

**CO₂-KOMPENSATIONSMASSNAHMEN
PROJEKTANTRAG
Projektbündel: Wärmeproduktion mit Holz**

Inhalt

- A. Beschreibung der Projektaktivität
- B. Projektzeitraum
- C. Anwendung der Referenz- und Monitoringmethode

Annexes

Annex 1: Kontaktinformation der Projekteigner und -teilnehmer

Annex 2: Informationen zu Förderbeiträgen

Annex 3: Informationen zur Referenzentwicklung

Annex 4: Details zu den einzelnen Projekten und Resultate der CO₂-Reduktionsberechnungen

A. Beschreibung der Projektaktivität

A.1. Titel der Projektaktivität:

Wärmeproduktion mit Holz

Version: 27. Februar 2012

A.2. Kurze Beschreibung der Projektaktivität:

Das vorliegende Projektbündel umfasst 15 verschiedene zentrale Anlagen zur Erzeugung von Wärme mit Biomasseheizwerken (BHW). Sie ersetzen mit fossilen Brennstoffen befeuerte dezentrale und zentrale Anlagen an verschiedenen Standorten in der Schweiz. Bei acht Anlagen wird die produzierte Wärme über einen neu zu erstellenden, Nahwärmeverbund (NWV) an die Nutzer abgegeben und ersetzt dezentrale fossile Wärmeerzeugungsanlagen. Sieben Anlagen sind zentrale Öl- oder Gasheizungen mit einem Grossbezüger (Schulen, Altersheime und Gewerbe) oder einigen wenigen Bezüglern, welche ersetzt oder minimal erweitert werden

Als Brennstoff wird Holz in Form von Pellets oder Hackschnitzeln verwendet. Wärme oder Dampf werden über BHW und NWV an Haushalte, öffentliche Gebäude oder die Industrie geliefert.

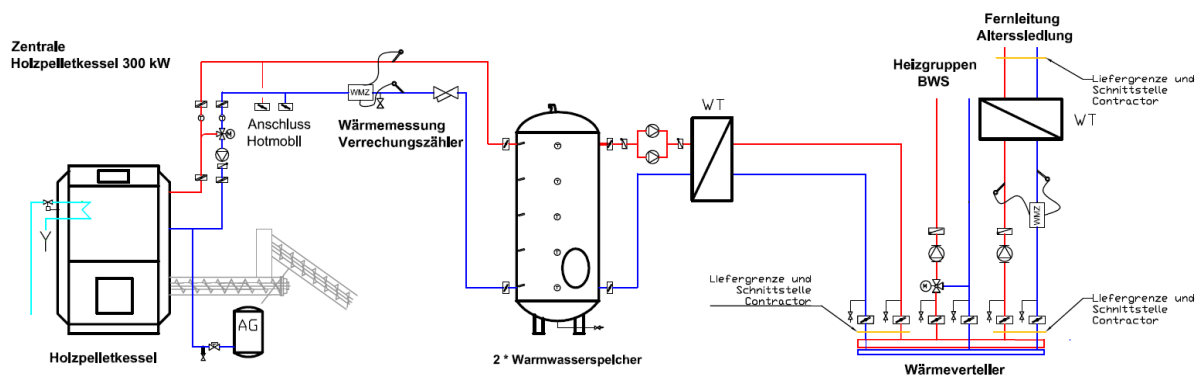


Abbildung 1 Schema Beispiel Alterssiedlung und Berufswahlschule (BWS) in Uster.

Um in das vorliegende Bündel aufgenommen zu werden, müssen die Projekte folgende Anforderungen erfüllen:

- Der Standort des BHW befindet sich in der Schweiz
- Die Versorgung der zukünftigen Wärmebezüger basiert heute auf fossilen Brennstoffen
- Ein BHW ist nicht die wirtschaftlichste Wärmeerzeugungsalternative
- Keiner der zukünftigen Wärmebezüger hat sich vom Bund von der CO₂-Abgabe befreien lassen.

A.2.1. Ausführung aller Projektaktivitäten, die Teil des Bündels sind

Liste der Projekte:

Heizzentrale (HZ)/NWV	6280 Hochdorf	LU
Berufswahlschule (BWS) und Alterssiedlung	8610 Uster	ZH
Sek.Schule Weidli	8610 Uster	ZH
HZ Kuhbüel	6043 Adligenswil	LU
BWB Stans	6370 Oberdorf	NW
Alters- und Pflegezentrum (APZ) Waldruh	6130 Willisau	LU
NWV Allweg	6372 Ennetmoos	NW
NWV	6418 Rothenthurm	SZ
NWV	8750 Glarus	GL
Alters- und Pflegeheim (APH) Neugut	7302 Landquart	GR
NWV	8842 Unteriberg	SZ
NWV	3235 Erlach	BE
NWV	6166 Hasle	LU
NWV	7031 Laax	GR
NWV	9300 Wittenbach	SG

A.2.2. Erklärung, wie die vorgeschlagene Projektaktivität Treibhausgase reduziert

Die Reduktion der Treibhausgasemissionen wird durch einen Umstieg von fossilen zu einem CO₂-neutralen Brennstoff erreicht. Ohne das Projekt würden weiterhin die alten Installationen zur Wärmeproduktion verwendet werden (Status quo) oder mit weiteren fossilen Anlagen (neue Öl-oder Gaskessel auf altem Heizsystem) ersetzt. Diese Wahrscheinlichkeit wird in die Berechnung der Emissionsreduktion mit einbezogen.

A.2.3. Einschätzung der ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen der Projektaktivität

Ökologische Auswirkungen:

Es werden folgende ökologischen Auswirkungen erwartet:

- Reduktion von Treibhausgasemissionen:
 - o Verwendung von Brennstoffen ohne Treibhauswirkung
 - o Geringere Emissionen durch kürzere Transportwege der Brennstoffe und geringere Emissionen in Vorketten wie Raffination u.ä..
 - o Geringe Erhöhung von Feinstaubemissionen: Durch strenge Vorgaben und Qualitätsmanagement wird sichergestellt, dass gesetzliche Vorschriften und Grenzwerte eingehalten und somit negative Umwelteffekte vermieden werden. Experten aus der Schweiz, Deutschland und Österreich haben gemeinsam Qualitätsstandards geschaffen. Diese werden von der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke unter der Bezeichnung «QM Holzheizwerke» angeboten. Bei QM Holzheizwerke handelt es sich um ein projektbezogenes Qualitätsmanagementsystem. Es stellt sicher, dass die geforderte Qualität festgelegt und geprüft wird. Auf der Webseite von QM Holzheizwerke¹ sind Details zu den Qualitätsanforderungen, den Verantwortlichkeiten sowie zum Projektablauf zu finden. Das QM Holzheizwerke wird bei allen Projekten aus

¹ <http://www.qmholzheizwerke.ch>

dem Bündel durchgeführt. Herr Andreas Kehl von Energie&Holz GmbH in Zürich wird im Rahmen von QM Holzheizwerke als Qualitätsverantwortlicher beigezogen. Damit wird sichergestellt, dass gesetzliche Vorschriften eingehalten werden und darüber hinaus auch weitere Qualitätsanforderungen erfüllt werden.

- Zusätzlich stellt Holzenergie Schweiz² die folgenden feuerungstechnischen bzw. emissionsseitigen Anforderungen: Die Holzfeuerungsanlagen müssen den Emissionswerten der aktuellen Luftreinhalteverordnung (SR 814.318.142.1) entsprechen. Jeder Hersteller/Importeur muss anhand einer Konformitätserklärung bestätigen, dass die LRV-Anforderungen erfüllt werden.
- Holzschnitzel: Verwendung von Abfallholz, welches ansonsten entweder verrotten oder verbrannt würde.
 - Da zur Zeit der Projektregistrierung dieses Abfallholz im Überfluss vorhanden ist, birgt die Verwendung von Holz keine negativen Folgen für die Umwelt. Es wird darauf geachtet, dass Holz aus regionaler Produktion stammt (Lieferrdistanz: ca. 30km). Da die Mehrheit der Projekte noch in der Projektierungsphase ist, gibt es noch keine Verträge mit Holzschnitzellieferanten. Erste Gespräche mit den regionalen Forsten zeigen, dass die geforderte Holzmengen vorhanden sind. Sobald ein erster Vertrag ausgehandelt ist, kann dieser als Nachweis vorgelegt werden.
- Holzpellets werden aus dem Inland kommen. Die ungefähre Lieferdistanz ist 50-70km, wobei 100km als obere Grenze gilt. In der Lieferkette werden meist mehrere Standorte gleichzeitig beliefert.³

Sozio-ökonomische Auswirkungen

Positive sozio-ökonomische Effekte des Projektbündels entstehen aus:

- Kleinerer Abhängigkeit der Region und der Schweiz von fossilen Energieträgern.
- Stärkung der regionalen Produzenten von Hackschnitzeln und Pellets. Der Brennstoff stammt immer aus der Schweiz und im Falle der Hackschnitzel immer aus der nahen Region.
- Stärkung des lokalen Gewerbes

Darüber hinaus wurden keine weiteren Auswirkungen erkannt.

A.3. Projekteigner und -partner:

Projekteigner:
Axpo AG – Handel und Vertrieb
Parkstrasse 23
5401 Baden

Projektpartner:
Axpo Contracting AG
Flughofstrasse 54
8152 Glattbrugg

² Holzenergie Schweiz fördert eine sinnvolle, umweltgerechte, moderne und effiziente energetische Verwendung von Holz, dem zweitwichtigsten erneuerbaren und einheimischen Energieträger der Schweiz (<http://www.holzenergie.ch>)

³ <http://www.holz-pellet.com/logistikkonzept.html>

A.4. Technische Beschreibung der Projektaktivität:

A.4.1. Standorte der Projektaktivität:

Tabelle 1: Standorte der Projekte

Name der Anlage/Objekt	Adresse	Primärenergie
HZ/NWV div. Schulen	Urswilstrasse 26 6280 Hochdorf	Pellets
BWS und Alterssiedlung	Rehbühlstrasse 2 8610 Uster	Pellets
Sek. Schule Weidli	Rehbühlstrasse 30 8610 Uster	Pellets
Heizzentrale Kuhbüel	Kuhbüel 6043 Adligenswil	Pellets
BWB Stans	Dallenwilerstrasse 20 6370 Oberdorf	Hackschnitzel
APZ Waldruh	Gulpstrasse 21 6130 Willisau	Pellets
NWV Allweg	Allweg 6372 Ennetmoos	Hackschnitzel
NWV Rothenthurm	6418 Rothenthurm	Hackschnitzel
NWV Glarus	8750 Glarus	Hackschnitzel
APH Neugut	Neugut 7302 Landquart	Hackschnitzel
NWV Unteriberg	8842 Unteriberg	Hackschnitzel
NWV Erlach	3235 Erlach	Hackschnitzel
NWV Hasle	6166 Hasle	Hackschnitzel
NWV Laax	7031 Laax	Hackschnitzel
NWV Wittenbach	9300 Wittenbach	Hackschnitzel

A.4.2. Kategorie und Typ der Projektaktivität:

Kategorie: Erneuerbare Energien
 Typ: Wärmeerzeugung durch Verbrennung von Biomasse

A.4.3. Projektgrenze:

Die Projektgrenze umfasst das BHW plus die ans Fernwärmenetz anzuschliessenden Wärme- und Dampfbezüger.

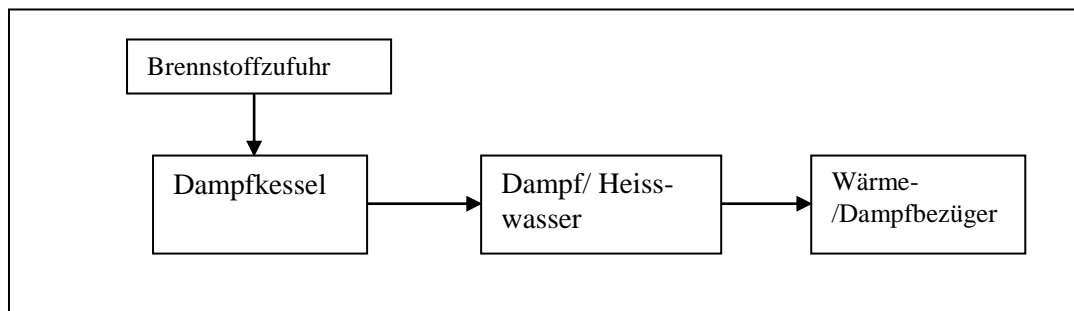


Abbildung 2: Systemgrenzen

A.4.4. Förderbeiträge:

In gewissen Kantonen werden Projekte zur erneuerbaren Energieproduktion mit Förderbeiträgen subventioniert, beispielsweise im Kanton Zürich.

Bei folgenden Projekten sind Förderbeiträge möglich und bei der Wirtschaftlichkeitsrechnung berücksichtigt:

Projektantrag – Wärmeproduktion mit Holz

Name der Anlage/Objekt	Förderung möglich
HZ/NWV div. Schulen	X
BWS und Alterssiedlung	X
Sek. Schule Weidli	X
Heizzentrale Kuhbüel	X
BWB Stans	
APZ Waldruh	
NWV Allweg	
NWV Rothenthurm	?
NWV Glarus	X
APH Neugut	X
NWV Unteriberg	?
NWV Erlach	X
NWV Hasle	X
NWV Laax	?
NWV Wittenbach	X

B. Projektzeitraum

B.1 Dauer der Projektaktivität:

B.1.1. Beginn der Projektaktivität:

Tabelle 2: Projektzeitpläne

Projekt	Baubeginn, geplant (Quartal/Jahr)	Inbetriebnahme
HZ/NWV, Hochdorf	02/2012	04/2012
BWS und Alterssiedlung, Uster	04/2012	02/2013
Sek.Schule Weidli, Uster	02/2012	04/2012
HZ Kuhbüel, Adligenswil	02/2013	04/2013
BWB Stans, Oberdorf	02/2012	04/2012
APZ Waldruh, Willisau	02/2012	04/2012
NWV Allweg, Ennetmoos	04/2012	02/2013
NWV Rothenthurm	02/2012	04/2012 *
NWV Glarus	01/2013	03/2013 *
APH Neugut, Landquart	02/2012	04/2012
NWV Unteriberg	01/2013	04/2013 *
NWV Erlach	04/2012	02/2013
NWV Hasle	02/2012	04/2012
NWV Laax	04/2012	03/2013 *
NWV Wittenbach	02/2012	02/2013 *

(*)⁴

B.1.2. Erwartetes Ende der Projektaktivität:

Die Projekte dieses Bündels haben eine erwartete Laufzeit von 20 Jahren.

B.2 Beginn der ersten Kreditierungsperiode

Die erste Kreditierungsperiode beginnt mit der Inbetriebnahme des ersten Projektes dieses Bündels.

⁴ Bei diesen Wärmeverbunden wird es aufgrund der Grösse (3 – 5.5 MW) eine gestaffelte Inbetriebnahme (von 2-4 Jahren) geben.

C. Anwendung der Referenz- und Monitoring Methode

C.1. Angabe der Referenz- und Monitoring Methode:

Für die Bestimmung der Referenzentwicklung werden die Standardmethoden gemäss VoWei 26/08 angewendet, d.h. Es werden folgende Fälle unterschieden:

Situation	Beschreibung
a) Ersatz einer bestehenden Anlage/Technologie	Zentrale Anlage mit einem Grossbezüger oder einigen wenigen Bezüger, welche ersetzt oder minimal erweitert wird. Der historische Brennstoffverbrauch ist bekannt.
b) Neubau einer Anlage/Technologie	Nahwärmeverbund mit neuer zentraler Anlage, deren Endkunden vorher individuell dezentral versorgt waren. Die historischen Verbräuche sind im frühen Projektstadium nicht bekannt und nicht zu erheben, da die zukünftigen Endbezüger nicht im Detail bekannt sind.

Auf die einzelnen Projekte trifft folgende Situation zu:

Projekt	Situation	Kurzbeschreibung Projekt
HZ/NWV, Hochdorf	a)	Eine neue Pelletsanlage versorgt die Objekte Schulhaus Arena, Schulhaus Zentral inkl. Turnhalle und Schulhaus Peter Halter. Die neue Pelletsheizzentrale wird in der alten bestehenden Heizzentrale Schulhaus Arena installiert.
BWS und Alterssiedlung, Uster	a)	Die bestehende Ölheizung der Berufswahlschule (BWS) soll durch eine neue Anlage (Biomasse) ersetzt werden. Zusätzlich soll die benachbarte Alterssiedlung an das Heizungsnetz der BWS angeschlossen werden. Ölverbrauch BWS 22'000l/a., Ölverbrauch Alterssiedlung 26'000l/a (2009/2010)
Sekundarschule Weidli, Uster	a)	Im Schulhaus werden zwei bestehende Gaskessel durch einen Pelletkessel ersetzt. Gasverbrauch 37'800 m ³ /a
HZ Kuhbüel, Adligenswil	a)	Eine bestehende Ölheizzentrale für 21 EFH wird durch eine Pelletsanlage ersetzt. Ölverbrauch 48'000l/a (Angaben über 5 Jahre bis 2010)
BWB Stans, Oberdorf	a)	Ersatz der bestehenden 1675 kW mit Öl befeuerten Anlage mit einer neuen Holz-schnitzelanlage. Heizölverbrauch 400'000l/a (Angaben über die Jahre 2000-2011)
APZ Waldruh, Willisau	a)	Die beiden Oelkessel werden durch einen 300 kW Pelletkessel ersetzt. Ölverbrauch 62'000l/a (Angaben Planerstudie über 5 Jahre bis 2010)
NWV Allweg,	b)	Eine neue zentrale Heizungsanlage soll 60 -

Projektantrag – Wärmeproduktion mit Holz

Ennetmoos		70 Wärmebezüger über einen neuen Wärmeverbund versorgen.
NWV Rothenthurm	b)	Eine neue zentrale Heizungsanlage soll vorher dezentral versorgte Wärmebezüger über einen neuen Wärmeverbund versorgen.
NWV Glarus	b)	Eine neue zentrale Heizungsanlage soll vorher dezentral versorgte Wärmebezüger über einen neuen Wärmeverbund versorgen. Vor allem Schulen und öffentliche Gebäude.
APH Neugut, Landquart	a)	Das APH Neugut wird komplett neu errichtet. Die bestehende Heizzentrale (Ölkessel 320kW, 70'000l/a Verbrauch mit 703'500 kWh/a) wird bauseits total entkernt und steht zur Unterbringung der neuen Heizungsanlage zur Verfügung. Ein alter noch vorhandener Holzkessel, ist vor 5 Jahren ausser Betrieb genommen worden. Da die neue Anlage 900'000 kWh/a liefern soll, wird ein Ölverbrauch von 90'000l/a angenommen.
NWV Unteriberg	b)	Eine neue zentrale Heizungsanlage soll vorher dezentral versorgte Wärmebezüger über einen neuen Wärmeverbund versorgen. Im ersten Schritt vor allem öffentliche Gebäude und Schulen, später auch vermehrt private Haushalte.
NWV Erlach	b)	Eine neue zentrale Heizungsanlage soll 30 potentielle Wärmebezüger über einen neuen Wärmeverbund versorgen.
NWV Hasle	b)	Eine neue zentrale Heizungsanlage soll vorher dezentral versorgte Wärmebezüger über einen neuen Wärmeverbund versorgen.
NWV Laax	b)	Eine neue zentrale Heizungsanlage soll vorher dezentral versorgte Wärmebezüger über einen neuen Wärmeverbund versorgen. Wärmenachfrager wären Wohnbauten und Dienstleistungen (vor allem Hotels)
NWV Wittenbach	b)	Eine neue zentrale Heizungsanlage soll vorher dezentral versorgte Wärmebezüger über einen neuen Wärmeverbund versorgen.

C.2. Beschreibung der Referenzentwicklung

C.2.1 Spezifikation der Referenzentwicklung

a) Modifizierung/Aufrüstung/Ersatz einer bestehenden Anlage

Bei den Anlagen gemäss Situation a) wird zur Berechnung der Referenzentwicklung der Energieverbrauch der bestehenden Anlage mit dem Emissionsfaktor des substituierten/eingesparten Energieträgers multipliziert.

b) Neubau einer Anlage/Technologie

Bei den Anlagen gemäss Situation b) wird zur Berechnung der Referenzentwicklung der Energieverbrauch der Technologie, die normalerweise zum Einsatz gelangen würde, multipliziert mit dem Emissionsfaktor des substituierten Energieträgers.

In Anhang A1-2 verlangt VoWei 26/08 unter den Rahmenbedingungen für die Referenzentwicklung bei Wärmeprojekten die Anrechnung der tatsächlichen Emissionsreduktion bei Sanierungen in Wohn-, Dienstleistungs- und Industriegebäuden auf 60% und bei Neubauten auf 0% zu beschränken. Basis für die Anrechnungsfaktoren ist die BFE Studie "Die Energieperspektiven 2035, Band 2" resp. das "Szenario III BIP hoch". Die Absicht ist, mit diesen Korrekturfaktoren die zu erwartenden zukünftigen politischen und wirtschaftlichen Entwicklungen abzubilden, welche zu einer gewissen Emissionsentwicklung führen würden. Emissionsreduktionen, welche aufgrund anderer Massnahmen als der VoWei realisiert würden, sollen so von der Anrechenbarkeit für Kompensationen ausgeschlossen werden.

Im Rahmen des Registrierungsprozesses des vorliegenden Projektes wurde auf Basis der Sektorstudien der "Energieperspektiven 2035" aufgezeigt, dass sich die Baseline je nach Typen von Wärmeabnehmern (Private Haushalte, Industrie, Dienstleistungen) stark unterscheidet und differenzierte Anrechnungsfaktoren notwendig sind. Das BAFU anerkennt dies und stellt in Aussicht, dass in der neuen Vollzugsweisung ergänzend zur neuen Verordnung zum revidierten CO₂-Gesetz (Inkrafttreten 1.1.2013) differenzierte Anrechnungsfaktoren definiert werden, welche auf neuen statistischen Daten beruhen. Für bereits eingereichte Projekte besteht die Möglichkeit bei der ex-post Quantifizierung der Emissionsreduktionen ab 2013 die überarbeitete Methodologie mit differenzierten Anrechnungsfaktoren anzuwenden. Dies wird voraussichtlich zu höheren anrechenbaren Emissionsreduktionen führen. In der Berechnung der ex-ante Emissionsreduktionen werden jedoch die aktuell gültigen Anrechnungsfaktoren VoWei 26/08 von 60% bei Sanierungen und 0% bei Neubauten verwendet.

C.3. Additionalität:

C.3.1. *Nachweis, dass der Projektbeginn noch aussteht und der Anreiz aus den Reduktionpapieren für die Durchführung des Projektbündels ernsthaft berücksichtigt wurde*

Sämtliche Projekte des Bündels befinden sich zum Zeitpunkt der Registrierung noch in der Planungsphase. Die Projektzeitpläne werden detailliert in Kapitel B dargestellt (vgl. Tabelle 2: Projektzeitpläne)

Die Erträge durch den Verkauf von CO₂-Zertifikaten wurden bereits früh in der Planungsphase mit einberechnet. Die Projektentwicklung eines entsprechenden Bündels durch ein Fachteam der Axpo AG wurde Mitte 2010 in Angriff genommen und entsprechende Sitzungen durchgeführt.

C.3.2. Identifizierung von gesetzeskonformen Alternativen zur Projektaktivität

Folgende Alternativen sind denkbar:

<p>Business as Usual: Die Weiterführung der bisherigen Praxis (Öl oder Erdgas)</p>	<p>Nutzung der bestehenden dezentralen Anlagen bis zum Ablauf der technischen Lebensdauer. Sind die bestehenden Anlagen Ölkessel, Ersatz durch einen neue Ölkessel. Sind die bestehenden Anlagen Gaskessel, Ersatz durch neue Gaskessel.</p>
<p>Wechsel zu Brennstoff mit geringerem Treibhausgasausstoss: Heizöl zu Erdgas</p>	<p>Anschluss an bestehende Erdgasleitung nach dem Ablauf der technischen Lebensdauer der bestehenden ölbefeuerten Anlagen. Sind die bestehenden Anlagen Ölkessel, verursacht ein Umstellen auf Erdgas je nach Distanz zu bestehenden Erdgasleitungen geringe bis hohe Investitionskosten. Im Betrieb ist Erdgas die kostengünstigste Technologievariante. Führt eine bestehende Erdgasleitung in der Nähe des BHW Standortes vorbei, ist ein Anschluss plausibel.</p>
<p>Ersatz durch Wärmepumpen</p>	<p>Nutzung der bestehenden dezentralen Anlagen bis zum Ablauf der technischen Lebensdauer. Dann Ersatz durch Wärmepumpe. Die Plausibilität dieses Szenarios ist abhängig vom Typ des Wärmebezügers. Am häufigsten kommen Wärmepumpen bei Einfamilienhaus Neubauten zur Anwendung.</p>
<p>Ersatz durch dezentrale Pellet-Heizungen</p>	<p>Nutzung der bestehenden dezentralen Anlagen bis zum Ablauf der technischen Lebensdauer. Dann Ersatz durch dezentrale Pellet-Heizungen. Im Vergleich zu fossiler Heizung höhere Investitionskosten, zusätzlicher Raumbedarf und erhöhte Anforderungen im Betrieb⁵.</p>
<p>Wärmeverbund basierend auf fossilen Energieträgern</p>	<p>Nutzung der bestehenden dezentralen Anlagen bis zum Ablauf der technischen Lebensdauer. Dann Errichtung eines Wärmeverbundes mit einer öl-/gasbetriebenen Heizzentrale oder WKK Anlage. Zusatzkosten für Wärmeverteilung im Vergleich zu dezentraler fossiler Wärmeerzeugung.</p>

Zurzeit existiert in der Schweiz keine gesetzliche Pflicht, erneuerbare Energien zur Wärmeproduktion zu verwenden. Dies gilt sowohl für Neubauten, wie auch für Sanierungen. Gewisse Gemeinden geben für öffentliche Bauten wie Schulhäuser vor, welcher Energieträger verwendet werden soll.

Somit sind sämtliche formulierten Szenarien gesetzeskonform.

⁵ Siehe Kostenvergleich verschiedener Heizsysteme, Stand 05.2011.
http://www.erdgas.ch/fileadmin/customer/erdgasch/Data/Erdgas/Preise/kostenvergleich_d.pdf

C.3.3. Investitionsanalyse / Wirtschaftlichkeitsrechnung

Zur Prüfung der Additionalität wurde für jedes geplante BHW des Projektbündels der Wärmegestehungspreis berechnet und mit der verfügbaren fossilen Referenz verglichen.

Der Wärmegestehungspreis wird auf Basis der jährlichen Gesamtkosten berechnet und in Kapital-, Brennstoff und allgemeine Betriebskosten unterteilt. Die Investitionsrechnung des Projektszenarios wurde mit den effektiven Planungskosten berechnet. Für die Gestehungskosten des Referenzszenarios wurden die Parameter einer Studie des Bundesamtes für Energie zur Wirtschaftlichkeit von Biomasse-Energieanlagen verwendet⁶.

In untenstehender Graphik sind die Ergebnisse des Vergleichs wiedergegeben.



Sie zeigt, dass die fossile Wärmeerzeugung bei allen Anlagen die günstigste Lösung ist. Die zum Teil erheblichen Unterschiede zwischen den einzelnen Anlagen in den Wärmegestehungskosten sind bedingt durch unterschiedliche Standortvoraussetzungen, wie benötigte Zusatzbauten oder Länge der Wärmenetze. Einen wichtigen Einfluss hat auch die Anlagejahresnutzungsdauer (Volllaststunden) im Verhältnis zu den Investitionskosten.

Die Energiepreise sind die relevantesten aber auch volatilsten Variablen. Deshalb wurde eine Sensitivitätsanalyse gegenüber diesem Parameter durchgeführt. Es kann gezeigt werden, dass in den allen Fällen das Referenzszenario auch bei einer massiven Erhöhung (+25%) der Energiepreise attraktiver ist, als das Projektszenario⁷.

Eine Sensitivitätsberechnung auf Seite der Holz-Hackschnitzelpreise wurde nicht durchgeführt. Die Axpo Contracting AG schliesst jeweils langfristige Lieferverträge ab. 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.

Die detaillierten Berechnungen für Projekt- und Alternativszenarien werden dem Validierer zugänglich gemacht.

Stromerzeugung als zukünftige Option:

Kapitel 2.2.10 der Vollzugsweisung verlangt, dass Biomasseenergie-Anlagen, die Wärme und Strom produzieren, für den Wärmeteil nur dann Reduktionen von CO₂-Emissionen anrechnen können, wenn der Anlagenbetreiber den Nachweis erbringt, dass die Anlage trotz Einspeisevergütung unwirtschaftlich ist.

Bei Nahwärmeverbunden, also allen Projekten vom Typ b) gemäss Kapitel C1, ist es grundsätzlich möglich, dass zu einem späteren Zeitpunkt ein Modul zur Stromerzeugung angehängt wird. In den Projekten des Bündels gibt es bisher noch keine definitiven Entscheide für eine solche Anlageerweiterung, aber in gewissen Fällen soll diese Option aber für später offen gehalten werden. Daher ist es wichtig, dass die Situation, die dann eintreffen würde jetzt geklärt wird, damit später keine Unklarheit entsteht.

⁶ Bundesamt für Energie (2007): Wirtschaftlichkeit von heutigen Biomasse-Energieanlagen

⁷ Die VoWei schreibt eine Additionalitätsberechnung mit Sensitivität von mindestens 5% vor. Durch die verwendete Abweichung von 20% ist dieses Kriterium klar übererfüllt

Folgende Überlegungen sind bezüglich Additionalität relevant:

Die Investitionsrechnungen für die Projekte zur Wärmeproduktion enthalten heute keine Zusatzinvestitionen für allfällige Erweiterungen für Stromproduktion. Der berechnete Wärmepreis resultiert also nur aus den Investitionen für die Wärmeproduktion für den Nahwärmeverbund. Eine zusätzliche Stromproduktion würde als unabhängiger Business Case mit separater Investitionsrechnung geplant und realisiert. Der Investitionsentscheid für den Wärmeverbund (ohne Stromerzeugung) wird unabhängig von einem möglichen späteren Zubau eines Stromerzeugungs-Moduls getroffen.

Im Fall, dass bei einem Projekt später ein Stromerzeugungs-Modul angehängt wird und dafür KEV für den Stromanteil gesprochen wird, kann diese beim heutigen Erkenntnisstand höchstens die Kosten für die Zusatzinvestitionen decken. Da der Stromanteil (kWh/a) im Vergleich zum Wärmeanteil um ein mehrfaches kleiner ist (ca. Faktor 8-9), würde selbst eine kleine positive Rendite bei der Stromerzeugung nicht zu einer für die Beurteilung der Additionalität relevanten Verbesserung beim Wärmepreis führen⁸. Jedoch ist dies aufgrund der Höhe der kostendeckenden Vergütung (KEV) nicht zu erwarten.

C.3.4. Auswirkungen der Registrierung als CO₂-Projekt

Die zusätzlichen Einkünfte aus dem Verkauf von Reduktionspapieren senken den Wärmepreis um durchschnittlich rund 0.9 Rp./kWh. Dies reicht nicht aus, um die Lücke zur fossilen Lösung vollständig zu schliessen. Es verkleinert sie jedoch und ist ein entscheidendes Argument, welches gemeinsam mit weichen Faktoren wie Image, Förderung lokaler Wertschöpfung oder Erwartung signifikant höherer zukünftiger Preise für fossile Energieträger dazu beiträgt, dass statt der konventionellen Wärmeerzeugung auf eine umweltfreundliche Technologie gesetzt wird.

C.4. Berechnung der Emissionsreduktionen:

Emissionen des Referenzszenario

Die Emissionen des Referenzszenario entsprechen dem Brennstoffverbrauch bei Nichtrealisierung des Projektes multipliziert mit dem Emissionsfaktor des zu ersetzenden Brennstoffes und dem Anrechnungsfaktor der Emissionsreduktionen. Die Emissionsfaktoren entsprechen den Werten im Anhang A1-3 der Vollzugsweisung 26/08.

Die Emissionen der Referenzentwicklung berechnen sich folgendermassen:

$$BE_y = HG_y * EF_{CO_2} / \eta_{th} * AF \quad [1]$$

wobei:

BE _y	Referenzemissionen
HG _y	Gelieferte Wärme im Jahr y in TJ.
EF _{CO₂}	Emissionsfaktor des verwendeten Energieträgers im Referenzszenario (tCO ₂ /TJ), Anhang A1-3 VoWei26/08
η _{th}	Wirkungsgrad der im Referenzszenario verwendeten Energie
AF	Anrechnungsfaktor für Emissionsreduktion bei Situation a) und b)

⁸ Hierbei bleibt zu beachten, dass unsere Projekte als Hauptzweck - und im Moment als einzigen Zweck – die Lieferung von Wärme verfolgen. Dies im Gegensatz zu einem Holzkraftwerk, welches vor allem der Stromproduktion dient.

Tabelle 3: Parameter

Parameter	Einheit	Quelle
Emissionsfaktor	tCO ₂ /TJ	VoWei 26/08 A1-3
Wirkungsgrad	%	85% Öl, 88% Gas
Gelieferte Wärme	TJ	Gemessen
Anrechnungsfaktor	%	100% für Situation a) (Kapitel C1) und für die Situation b) 60% bei Sanierungen und 0% bei Neubauten

Bei den Nahwärmeverbunden (Projektsituation b) gemäss Kapitel C.1) sind zahlreiche Wärmebezüger beteiligt, welche aktuell unterschiedliche Energieträger einsetzen. Die tatsächlichen Verteilungen sind zum heutigen Zeitpunkt nicht bekannt. Sie werden daher erst beim Monitoring erfasst. Für die ex-ante Berechnung werden verschiedene Annahmen getroffen für die mutmasslichen Verteilungen der Wärmebezüger (siehe Tabelle 5).

Verwendete Wirkungsgrade für neue Öl- oder Gaskessel im Referenzszenario

Das Referenzszenario geht davon aus, dass neue Öl- oder Gaskessel installiert werden, weil die meisten ihre Lebensdauer erreicht haben oder in den nächsten Jahren erreichen werden (75% mit 20 Jahren) und deshalb bald ersetzt werden müssen. Grundsätzlich geht es um den Einbau eines neuen Kessels auf ein altes Heizungssystem (Sanierung), welches typischerweise über Heizkörper angelegt ist.

Gewisse Quellen (wie auch die Ecoinvent-Datenbank) weisen Wirkungsgrade von deutlich über 90% liegen. Es ist darauf hinzuweisen, dass für den Zweck der Berechnung des jeweiligen Referenzszenario der (Jahres-)Nutzungsgrad von Bedeutung ist. Dies ist gemäss SIA (Norm 380/1) das Verhältnis Heizwärmebedarf zu Heizenergiebedarf unter Berücksichtigung der Wärmeverluste der Wärmeerzeugung, -speicherung und -verteilung.

Für eine Öl- oder Gasfeuerung (kondensierend) zeigt die SIA Norm 380/1, Anhang D (Thermische Energie im Hochbau) typische Werte für Nutzungsgrade von 85-95%. Die von uns verwendeten Nutzungs-/Wirkungsgrade von 85 % (Öl) und 88% (Gas) liegen am unteren Ende dieses Bereichs. Der Grund hierfür ist der Einbau von modernen Kesseln in bestehende, alte Heizsysteme.

Heizungsanlagen für neue Gebäude (Bsp. Bodenheizung) können bei Niedertemperatur (Vorlauf 35° /Rücklauf 25°) betrieben werden und erreichen so eine Kondensation von 90%. Bei den vorliegenden Projekten geht es ausschliesslich um die Sanierung von bestehenden alten Anlagen. Diese können nicht bei Niedertemperatur betrieben werden und erreichen relative hohe Vorlauf- und Rücklauf-Temperaturen (Vorlauf 70° /Rücklauf 50°). Bei diesen Systemtemperaturen ist die Kondensation im Kessel jeweils schlecht oder gar nicht möglich (gute Kondensation bei Rücklauf bei Ölkessel bis Maximum 45° und Gaskessel Maximum bis 50°). Wegen der schlechten Kondensation im Kessel sind auch die entsprechenden Nutzungs-/Wirkungsgrade etwas tiefer.

Die verwendeten Werte von 85% für Öl- und 88% Gaskessel entsprechen insbesondere auch den Erfahrungswerten der Spezialisten bei der Axpo Contracting AG.

Projektemissionen

Da durch das Projekt keine zusätzlichen Transportwege gegenüber Heizöl anfallen, entstehen bei Ölersatz keine Projektemissionen. Dies kann damit begründet werden, dass

die Transportwege des Heizöls diejenigen des Holzes, welches immer regional produziert wird, massiv überschreiten. Pellets und Hackschnitzel zeichnen sich durch Regionalität aus, die in vielen Fällen auch ein wichtiger Mit-Entscheidungsgrund für diese Technologie ist. Im Falle von Gasersatz muss der Transport der Pellets bzw. Hackschnitzel mit der Emission des Gastransportes verglichen werden. Da Gas in Pipelines transportiert wird und somit keine Fahrzeugemissionen anfallen, wird die Emission für den Antrieb des Gases und die Leakage der Pipelines als Transportemission nach Ecoinvent berechnet. Die vergleichende Berechnung zeigt, dass für Pellets eine Transportemission von rund 2.5t/GWh resultiert und bei Gas rund 3.5 t/GWh. Die Detailberechnung findet sich im Anhang 3.

Da ausser den Transportwegen keine zusätzlichen Emissionen berücksichtigt werden müssen, werden für das Projekt keine Projektemissionen angenommen.

Leakage

Leakage könnte dadurch zustande kommen, dass die ausrangierten Gas bzw. Ölbrenner beispielsweise in einem Entwicklungs- oder Schwellenland weiterverwendet würden und dort nicht-fossile Brennstoffe ersetzen könnten. Dies wird verhindert, indem der Vertrag mit dem Betreiber eine Klausel enthält, welche die fachgerechte Entsorgung der alten Installation fordert.

Ex-ante Berechnungen

Die Berechnungen der CO₂-Reduktionen für die einzelnen Projekte sind in den jeweiligen Projektkalkulationen zu finden. Diese werden dem Validierer auf Wunsch zur Verfügung gestellt. Die Tabelle 5 (in Anhang 4) zeigt eine Übersicht zu den Resultaten und Annahmen für jedes einzelne Projekt.

Die folgende Tabelle enthält die jährlich berechneten CO₂-Reduktionen für die Kreditierungsperiode. Für die grossen fünf Nahwärmeverbunde wird jeweils eine gestaffelte Inbetriebnahme innerhalb von 2-4 Jahren angenommen.

Tabelle 4: Einschätzung der Emissionsreduktion

Jahr	Schätzung der Emissionen aus der Projektemission (t CO2e)	Schätzung der Emissionen aus der Referenzentwicklung (t CO2e)	Schätzung der Leakage Emissionen (t CO2e)	Schätzung der gesamten Emissionsreduktion (t CO2e)
0. Jahr (4/2012)	0	589	0	589
1. Jahr (2013)	0	3'942	0	3'942
2. Jahr (2014)	0	5'766	0	5'766
3. Jahr (2015)	0	8'221	0	8'221
4. Jahr (2016)	0	10'675	0	10'675
5. Jahr (2017)	0	11'781	0	11'781
6. Jahr (2018)	0	11'781	0	11'781
7. Jahr (1-3/2019)	0	8'836	0	8'836
Gesamt	0	61'592	0	61'592

(t CO2e)				
----------	--	--	--	--

C.5 Anwendung der Monitoringmethode und Beschreibung des Monitoringplans

Die Formel zum Monitoring der Emissionsreduktion entspricht Formel [1] der ex-ante Berechnung:

$$BE_y = HG_y * EF_{CO_2} / \eta_{th} * AF \quad [1]$$

wobei:

BE _y	Referenzemissionen
HG _y	Gelieferte Wärme im Jahr y in TJ.
EF _{CO₂}	Emissionsfaktor des verwendeten Energieträgers im Referenzszenario (tCO ₂ /TJ), Anhang A1-3 VoWei26/08
η _{th}	Wirkungsgrad der im Referenzszenario verwendeten Energie
AF	Anrechnungsfaktor für Emissionsreduktion bei Situation b gemäss VoWei 26/08 (bei Situation a =1)

Variable	Quelle	Einheit	Häufigkeit der Erhebung
HG _y Jährliche Wärmeproduktion durch erneuerbare Quellen	Messung durch Betreiber (Details siehe unten)	GJ	Jährlich
Typ Wärmebezüger ⁹ (für Anrechnungsfaktor Situation b)	Erfassung durch Betreiber	gem. Tabelle 14	Einmalig bei Anschluss ans Wärmenetz
Aktueller Energieträger (für Anrechnungsfaktor Situation b) ¹⁰	Erfassung durch Betreiber	gem. Tabelle 14	Einmalig bei Anschluss ans Wärmenetz

Alle Erzeugungszentralen und Unterstationen (pro Bezüger) haben geeichte Wärmezähler. Auf der Erzeugungsseite ist es durch QM Holz (gilt für alle Projekte im Bündel) vorgeschrieben, dass Holzkessel sowie auch Öl- oder Gaskessel, welche als Redundanz oder Spitzenlastabdeckung vorhanden sind, über separate Wärmezähler verfügen. Die erwähnten Messungen sind für die Axpo Contracting AG zwingend notwendig, damit die gelieferte Wärmemenge gegenüber dem Kunden verrechnet werden kann. Die Wärmezähler sind in den jeweiligen Prinzip-Schemen eingezeichnet (siehe zum Beispiel Abbildung 1). Die eingesetzten Wärmezähler basieren auf der Ultraschal- oder Schwingstrahl-Technik.

Grundsätzlich werden die relevanten Messdaten automatisch erfasst und gespeichert. Da es im Bündel aber Anlagen in verschiedenen Grössenordnungen gibt, kann es sein, dass bei den kleineren Anlagen die Messdaten manuell erfasst und archiviert werden. Die Wahl der jeweiligen Lösung gehört zur Detailplanung, welche jeweils erst kurz vor Baubeginn vorliegt. Bei der automatischen Erfassung werden alle Zähleinrichtungen mit einem BUS System auf ein zentrales Leitsystem ausgelesen. Das zentrale Leitsystem dient der übergeordneten Steuerung der Gesamtanlage, der Datenauswertung und der Datenarchivierung. Die Daten werden üblicherweise im 15 Minuten Intervall erfasst und je nach Fall als 15 Minutenwert oder Stundenmittel gespeichert. Der Monitoringbericht kann aus den verfügbaren Daten des Leitsystems gespeist werden. Sämtliche erfassten Daten werden mit anderen Parametern und Daten gegen geprüft (z.B. erzeugte Energiemenge mit dem Primäreinsatz).

⁹ Kategorie Wärmebezüger gemäss Kapitel C2: Sanierung oder Neubau

¹⁰ Aktueller Energieträger gemäss Kapitel C2: Heizöl, Erdgas, Neubau

Übersicht über die zu überwachenden Daten und Parameter:

- Datenquelle: Zählerdaten, Primärenergieeinsatz
- Erhebungsinstrumente: Wärmehöher mit Ultraschal- oder Schwingstrahl-Technik (digital), manuelle Ablesung oder digitale Weiterleitung und Speicherung/Archivierung der Daten
- Erhebungs- und Auswertungsinstrumente: Zählerdaten, Leitsystem
- Beschreibung des Messablaufes: Die Daten werden stetig gemessen, gespeichert und ausgewertet (Abweichungen und damit Fehlerquellen werden gut lokalisiert)
- Kalibrierungsablauf: Die Kalibrierung und Eichung der Zöhleinrichtungen erfolgt durch den Lieferanten vor der Lieferung und Inbetriebnahme. Nach fünf Jahren werden die Zöhler erneut geeicht und bei Bedarf ersetzt.
- Genauigkeit der Messmethode: Stand der Technik – Wärmehöhleinrichtungen
- Mess- und Speicherintervall: 15 Min. bei der Erfassung und 15 Min. bis eine Stunde bei der Speicherung

Verantwortlich für das Monitoring ist :

Daniel Henzi Axpo Contracting AG Flughafenstrasse 54, Glattbrugg

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

Annex 1

KONTAKTINFORMATION DER TEILNEHMER IN DER PROJEKTAKTIVITÄT

Organisation:	Axpo AG
Strasse/Postfach:	Parkstrasse 23
Ort:	Baden
Postleitzahl:	5401
Telefon:	+41 56 200 31 11
FAX:	+41 56 200 37 55
E-Mail:	co2@axpo.ch
Repräsentiert durch:	
Titel:	
Nachname:	Gähwiler
Vorname(n):	Manuela
Abteilung:	Fachbereich Ökologie und Klima - Division Handel und Vertrieb
Mobiltelefon:	

Projektantrag – Wärmeproduktion mit Holz

Direkt-Fax:	
Direkt-Tel:	+41 56 200 49 30
Persönliche E-Mail:	manuela.gaehwiler@axpo.ch

Organisation:	Axpo Contracting AG
Strasse/Postfach:	Flughofstrasse 54
Ort:	Glattbrugg
Postleitzahl:	8152
Telefon:	+41 44 809 74 44
FAX:	+41 44 809 74 00
E-Mail:	contracting@axpo.ch
Repräsentiert durch:	
Titel:	
Nachname:	Henzi
Vorname(n):	Daniel
Abteilung:	
Mobiltelefon:	
Direkt-Fax:	
Direkt-Tel:	+41 41 249 57 17
Persönliche E-Mail:	Daniel.henzi@axpo.ch

Annex 2

INFORMATION ZU FÖRDERBEITRÄGEN

Falls Kantonale Förderbeiträge zugesichert sind, wurden diese in den vorliegenden Detail-Berechnungen zur Projektkalkulation und zur Investitionsaddionalität berücksichtigt.

Annex 3

INFORMATION ZUR REFERENZENTWICKLUNG

Pellets Transportemissionen		
Schüttdichte	650	kg/m ³
Ladung	28	m ³ /Ladung
Ladung	18200	kg/Ladung

Projektantrag – Wärmeproduktion mit Holz

Ladung	18.2	t/Ladung
Distanz	100	km/Fahrt
Last	1820	tkm
Emissionsfaktor nach Ecoinvent LKW CH	0.00014	tCO2/tkm
Emission	0.24752	tCO2/Fahrt
Emission	0.0000136	tCO2/kg Pellet
Energiegehalt	5.0	kWh/kg
Emission pro kg	0.00000272	tCO2/kWh
Emission	2.72	tCO2/GWh
<p>Silofahrzeug Scania 4 getrennte Kammern mit einem Gesamtvolumen von 28m³. Modernstes Silofahrzeug, speziell gebaut für den Transport von Holzpellets. Garantiert schonendes Einblasen, dadurch beste Holzpellets-Qualität im Lagerraum. Ausgerüstet mit On-Bord-Verwiegung Klasse III und Drucker. http://www.wmtransporte.ch/fahrzeuge/silofarzeug%20scania.html</p>		

Gasleckagen

Kennwert Ecoinvent	0.01247 kg/MJ
Total minus Produktionswerte	12.47 tCO2/TJ
	3.46 tCO2/GWh
Kennwert Russland	13.4 tCO2/TJ
aus Literatur ohne Verteilnetz (Lechtenböhmer, et al., 2005)	3.7 tCO2/GWh

Annex 4

DETAILS ZU DEN EINZELNEN PROJEKTEN UND RESULTATE DER CO₂-REDUKTIONSBERECHNUNGEN

Tabelle 5: Übersicht zu den Resultaten und Annahmen für jedes einzelne Projekt im Bündel.

Projektantrag – Wärmeproduktion mit Holz

	Projektkennung	500.20.0581	500.20.0586	500.20.0591	500.20.0604	500.20.0560
	Name der Anlage/Objekt	HZ/NWV, 6280 Hochdorf/LU	BWS+Alterssiedlung, 8610 Uster	Sek.Schule Weidli, 8610 Uster	HZ Kuhbüel, 6043 Adligenswil	BWB Stans, 6370 Oberdorf NW
Projekt	Leistung brutto [kW] (gerundet)	493.3	304.4	301.0	184.8	1712.9
	Volllaststunden (NEH) (gerundet)	1'485	1'305	1'002	2078	2'345
	Primärenergie	Pellets	Pellets	Pellets	Pellets	Hackschnitzel
	Wirkungsgrad (fossile Referenz für Reduktionsber.)	88%	85%	88%	85%	85%
	Produktion total [kWh/a]	732'600	397'291	301'584	384'000	4'016'650
	Anteil Holzessel	80%	100%	90%	100%	85%
	Anteil Öl-/Gaskessel	20%	0%	10%	0%	15%
	Output Holzchnitzel- oder Pelletkessel [kWh/a]	586'080	397'291	271'426	384'000	3'414'153
	Förderbeiträge [Fr.]	62'234	28'620	21'600	38'818	keine
Anrechnung	Kategorie	a	a	a	a	a
	Typ Wärmebezüger VoWei	Best. Anlage	Best. Anlage	Best. Anlage	Best. Anlage	Best. Anlage
	Aktueller Energieträger	Gas	Heizöl	Gas	Heizöl	Heizöl
	Historischer Verbrauch (l Heizöl / m3 Gas)	66'000	48'000	37'800	48'000	400'000
	Anrechnung BAFU	100%	100%	100%	100%	100%
Wärmepreis Projekt	CO2 Reduktion [t]	131	127	75	127	1061
	Wärmepreis Projekt ohne CO2 [Rp./kWh]	■	■	■	■	■
	Wärmepreis Projekt mit CO2 [Rp./kWh]	■	■	■	■	■
	Preisdifferenz (ohne/mit CO2) [Rp./kWh]	■	■	■	■	■
Wärmepreis fossil	Erdgas vor Ort	ja	nein	ja	nein	nein
	Brennstoff fossil	Gas	Öl	Gas	Öl	Öl
	Wirkungsgrad	88%	85%	88%	85%	85%
	Wärmepreis Referenz [Rp./kWh], Basis BAFU 07.01.11	11.9	13.5	13.1	13.1	11.5
	Wärmepreis Referenz (Brennstoff +10%) [Rp./kWh]	12.8	14.5	14.0	14.1	12.5
	Wärmepreis Referenz (Brennstoff +25%) [Rp./kWh]	14.2	15.9	15.5	15.6	13.9

Projektantrag – Wärmeproduktion mit Holz

	Projektkennung	500.20.0578	500.20.0556	100174	500.20.0606	500.20.0612
	Name der Anlage/Objekt	APZ Waldruh, 6130 Willisau/LU	NWV 6372 Ennetmoos/NW	NWV 6418 Rothenthurm/SZ	NWV 8750 Glarus	APH Neugut 7302 Landquart
Projekt	Leistung brutto [kW] (gerundet)	300.6	1712.9	4248.4	3320.6	461.7
	Volllaststunden (NEH) (gerundet)	1'680	2'345	3'400	1'650	2'166
	Primärenergie	Pellets	Hackschnitzel	Hackschnitzel	Hackschnitzel	Hackschnitzel
	Wirkungsgrad (fossile Referenz für Reduktionsber.)	85%	85%	85%	88%	85%
	Produktion total [kWh/a]	505'000	4'016'650	14'444'444	5'479'000	999'999
	Anteil Holzkessel	100%	85%	90%	95%	90%
	Anteil Öl-/Gaskessel	0%	15%	10%	5%	10%
	Output Hackschnitzel- oder Pelletkessel [kWh/a]	505'000	3'414'153	13'000'000	5'205'050	899'100
	Förderbeiträge [Fr.]	keine	keine	?	100'000	120'000
Anrechnung	Kategorie	a	b	b	b	a
	Typ Wärmebezüger VoWei	Best. Anlage	3/4 San., 1/4 Neu	Sanierung	Sanierung	Best. Anlage
	Aktueller Energieträger	Heizöl	Heizöl	Heizöl	Gas	Heizöl
	Historischer Verbrauch (l Heizöl / m3 Gas)	62'000	Output Holz.	Output Holz.	Output Holz.	90'000
	Anrechnung BAFU	100%	45%	60%	60%	100%
Wärmepreis Projekt	CO2 Reduktion [t]	164	480	2435	703	239
	Wärmepreis Projekt ohne CO2 [Rp./kWh]	■	■	■	■	■
	Wärmepreis Projekt mit CO2 [Rp./kWh]	■	■	■	■	■
	Preisdifferenz (ohne/mit CO2) [Rp./kWh]	1.3	0.5	0.8	0.6	0.9
Wärmepreis fossil	Erdgas vor Ort	nein	nein	nein	ja	nein
	Brennstoff fossil	Öl	Öl	Öl	Gas	Öl
	Wirkungsgrad	85%	85%	85%	88%	85%
	Wärmepreis Referenz [Rp./kWh], Basis BAFU 07.01.11	12.7	11.5	10.9	11.0	12.0
	Wärmepreis Referenz (Brennstoff +10%) [Rp./kWh]	13.7	12.5	11.9	12.0	13.0
	Wärmepreis Referenz (Brennstoff +25%) [Rp./kWh]	15.2	13.9	13.4	13.4	14.5

Projektantrag – Wärmeproduktion mit Holz

	Projektkennung		500.20.0615	500.20.0614		500.20.619
	Name der Anlage/Objekt	NWV in 8842 Unteriberg	NWV 3235 Erlach	NWV 6166 Hasle	NWV 7031 Laax	NWV 9300 Wittenbach
Projekt	Leistung brutto [kW] (gerundet)	4695.7	925.7	300.9	5228.8	6662.0
	Volllaststunden (NEH) (gerundet)	2'300	1'995	2'484	2'550	2'166
	Primärenergie	Hackschnitzel	Hackschnitzel	Hackschnitzel	Hackschnitzel	Hackschnitzel
	Wirkungsgrad (fossile Referenz für Reduktionsber.)	85%	85%	85%	85%	85%
	Produktion total [kWh/a]	10'800'000	1'846'800	747'400	13'333'333	14'430'000
	Anteil Holzkessel	90%	85%	75%	90%	92%
	Anteil Öl-/Gaskessel	10%	15%	25%	10%	8%
	Output Holzschnitzel- oder Pelletkessel [kWh/a]	9'720'000	1'569'780	560'550	12'000'000	13'275'600
Förderbeiträge [Fr.]	?	75'000	67'950	?	275'000	
Anrechnung	Kategorie	b	b	b	b	b
	Typ Wärembezüger VoWei	5/6 San., 1/6 Neu	¾ San., ¼ Neu	¾ San., ¼ Neu	Sanierung	7/8 San., 1/8 Neu
	Aktueller Energieträger	Heizöl	Heizöl	Heizöl	Heizöl	Heizöl
	Historischer Verbrauch (l Heizöl / m3 Gas)	Output Holz.	Output Holz.	Output Holz.	Output Holz.	Output Holz.
	Anrechnung BAFU	50%	45%	45%	60%	52.5%
Wärmepreis Projekt	CO2 Reduktion [t]	1517	220	79	2247	2176
	Wärmepreis Projekt ohne CO2 [Rp./kWh]	■	■	■	■	■
	Wärmepreis Projekt mit CO2 [Rp./kWh]	■	■	■	■	■
	Preisdifferenz (ohne/mit CO2) [Rp./kWh]	0.6	0.5	0.4	0.8	0.7
Wärmepreis fossil	Erdgas vor Ort	nein	nein	nein	nein	nein
	Brennstoff fossil	Öl	Öl	Öl	Öl	Öl
	Wirkungsgrad	85%	85%	85%	85%	85%
	Wärmepreis Referenz [Rp./kWh], Basis BAFU 07.01.11	11.5	11.7	11.8	11.3	11.6
	Wärmepreis Referenz (Brennstoff +10%) [Rp./kWh]	12.5	12.7	12.8	12.3	12.6
	Wärmepreis Referenz (Brennstoff +25%) [Rp./kWh]	13.9	14.2	14.3	13.8	14.1