

## PUBLIZIERBARER Endbericht

(gilt für große Solaranlagen)

### A) Projektdaten

<b>Titel:</b>	Solaranlage Bergheim
<b>Programm:</b>	Solare Einspeisung
<b>Dauer:</b>	Errichtungsjahr 2013, in Betrieb seit 2014
<b>Koordinator/ Projekteinreicher:</b>	Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation
<b>Kontaktperson Name:</b>	Alexander Bernhofer
<b>Kontaktperson Adresse:</b>	Bayerhamerstraße 16, 5020 Salzburg
<b>Kontaktperson Telefon:</b>	0662-8884-2782
<b>Kontaktperson E-Mail:</b>	alexander.bernhofner@salzburg-ag.at
<b>Projekt- und Kooperationspartner (inkl. Bundesland):</b>	Fa. AIT, Fa. Hepheistos
<b>Adresse Investitionsobjekt:</b>	Handelszentrum – 5101 Bergheim Grundparzelle 2079 (KG 56503 Bergheim I)
<b>Projektwebsite:</b>	-
<b>Schlagwörter:</b>	Solaranlage Bergheim
<b>Projektgesamtkosten:</b>	2.564.912,85 €
<b>Fördersumme:</b>	382.848,91€
<b>Klimafonds-Nr:</b>	KR11GK2K00112
<b>Erstellt am:</b>	06.05.2015

Bitte löschen Sie die grau markierten Textteile nach Ausfüllen des Templates aus dem Dokument.

## **B) Projektübersicht**

### **1 Executive Summary**

Zur Sicherstellung einer nachhaltigen und ökologischen Energieversorgung der Gemeinde Bergheim wurde von der Salzburg AG in Zusammenarbeit mit der Hepheistos GmbH ein Gesamtkonzept zur Nutzung erneuerbarer Energie entwickelt. Die Hepheistos GmbH hat für dieses Projekt den Auftrag der Gesamtplanung erhalten.

Bei dem Gesamtkonzept handelt es sich um die innovative Fernwärmeversorgung des Ortes Bergheim mit einer Kombination von ökologischen Energieträgern. Es werden Biomasseheizkessel, Blockheizkraftwerk, Rauchgaskondensation, sowie Solarthermie und eine Wärmepumpe eingesetzt. Diese sorgen durch deren innovative Abstimmung der Kombinationen für einen hohen Nutzungsgrad bei minimalen Emissionen.

### **2 Hintergrund und Zielsetzung**

Bei dem Vorhaben geht es, wie einleitend beschrieben, um eine ökonomische und nachhaltige Fernwärmeversorgung des Ortes Bergheim. Dabei werden erneuerbare Energieträger passend kombiniert, um einen hohen Gesamtwirkungsgrad, bzw. Nutzungsgrad zu erzielen. Nach mehreren Visionen und Konzeptstudien konnte die für die Gegebenheit am besten geeignete Lösung ermittelt werden. Zur primären Energieerzeugung werden ein Biomasseheizkessel, ein Erdgas-Spitzenlastkessel und ein Biogas-BHKW eingesetzt. Auch die Rauchgase der Biomasse-Kessel und des Biogas-BHKWs werden in einer Rauchgaskondensation (kurz: RG-Kondensation) zur Energieerzeugung genutzt. Dies wird erst durch die Verwendung einer Wärmepumpe (kurz: WP) möglich. Diese WP wird hier aber auch zur Optimierung der solaren Energieerzeugung genutzt. Dies alles sorgt für die optimale Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Energien. Ein E-Filter (elektrostatischer Filter; Plattenbauform) und innovative Umwelttechnik garantieren die Einhaltung höchster Umweltstandards. Eine Entschwadungsanlage macht die Abgasfahne praktisch unsichtbar und rundet das Erscheinungsbild ab.

### 3 Projektinhalt

Zur Steigerung der Energieeffizienz der Anlage wurden auf den südlichen Dachflächen Solarkollektoren montiert. Diese sollen v.a. in den Sommermonaten einen Teil der Energie vollkommen emissionsfrei erzeugen.

Die Einbindung der solarthermischen Anlage, der Rauchgaskondensation und der Niedertemperatur-Gemischkühlung als Wärmequellen für eine Wärmepumpe ist neuartig und wird zur Rücklaufanhebung eingesetzt. Die solarthermische Anlage kann auch direkt zur Rücklaufanhebung genutzt werden.

Die Solaranlage besteht aus 10 parallel geschalteten Strängen (4 Stränge zu je 8 Kollektoren, 6 Stränge zu je 9 Kollektoren). Die Stränge sind in zwei Reihen auf dem Dach des Biomasse-Lagergebäudes nach Süden ausgerichtet montiert und haben eine Neigung von 30°. Die Solaranlage gibt die Energie entweder über eine hydraulische Weiche (Pufferspeicher von 5 m<sup>3</sup>) an die Wärmepumpen ab, oder speist direkt in den Netzvorlauf ein.

Die Regelungsstrategie ist kaskadiert aufgebaut. Der 30 m<sup>3</sup> große Pufferspeicher zwischen Netzvor- und -rücklauf dient als Regelungsspeicher. Je nach momentan vom Netz geforderter Wärmeleistung werden die einzelnen Wärmeerzeuger aktiviert. Vorrangig wird Energie aus den Wärmepumpen und der Solaranlage zur Netzurücklaufanhebung genutzt. Danach werden der Reihe nach das Biogas-BHKW, der Biomassekessel und zur Abdeckung der Spitzenlast der Erdgaskessel zugeschaltet. Die Regelung der Netzvorlauftemperatur erfolgt außentemperaturgeführt. Zur Temperaturregelung des Solarvorlaufs sowie des Vorlaufs vom Rauchgas-Kondensator wird die Drehzahl der jeweiligen Umwälzpumpen verstellt. Ebenso werden die vier Netzpumpen (zwei für Schwach-, zwei für Nennlast) sowie die Umwälzpumpe auf der Quellenseite der Wärmepumpen mittels Frequenzumrichter angesteuert.

Aufgrund der hohen Anzahl an Wärmeerzeugern in dem komplexen Gesamtsystem ist die Erfassung aller Inputs und Outputs des Systems sehr aufwändig. Daher erfolgte eine Reduktion des Monitorings auf die Netzurücklaufanhebung mittels Wärmepumpen in Anlehnung an Abbildung 3 des Leitfadens zum Monitoringkonzept. Acht Wärmezähler, zwanzig Temperatursensoren, ein Drucksensor sowie ein Globalstrahlungssensor bilden in diesem Projekt die gesamte messtechnische Bestückung

### 4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die hohe Rücklauftemperatur von 60 °C aus dem Fernwärmenetz stellt eine schwierige Herausforderung für eine effiziente Solaranlage dar. Die Betrachtungen haben gezeigt, dass der Einsatz einer Wärmepumpe einen erheblichen Vorteil bringt. Zusätzliche Vorteile ergeben sich durch die 2-fache Nutzung der WP, sowie der Erhöhung des Gesamt-Wirkungsgrades der Anlage.

Im Laufe der Betriebszeit wurden einige Kunden regelungstechnisch optimiert, wodurch die durchschnittliche Rücklauftemperatur im laufenden Betrieb auf 50 bis 52°C gesenkt werden konnte.

Besonders innovativ ist die doppelte Nutzung der Wärmepumpe zur Wärmerückgewinnung und zur effizienten Erzeugung von solarer Wärme. So kann der Leistungsabfall im Winter durch die Spitze der Kondensation in dieser Zeit kompensiert werden. Darüber hinaus bewirkt die Wärmepumpe mehr als eine Verdopplung der solaren Energieerzeugung und macht eine Wärmerückgewinnung aus den Rauchgasen erst möglich. Durch die mit der WP einstellbaren Temperaturniveaus wird ein wirtschaftlicher Einsatz unabhängig vom Einsatzzweck erst möglich.

Es sei an dieser Stelle noch erwähnt, dass die Solarthermie zur CO<sub>2</sub>-Gesamteinsparung beiträgt (CO<sub>2</sub>-Emissionsfrei). Die RG-Kondensation bewirkt eine effiziente Energieausnutzung. Ziel ist, die Exergie der Energie vollkommen zu nutzen. Dies bedeutet, dass letztendlich nur der nicht nutzbare Anergie-Strom an die Umwelt weiter gegeben wird.

## C) Projektdetails

### 5 Arbeits- und Zeitplan sowie Status

07/2013 Bau Biomasse-Lagergebäude (Gebäude Kollektorfeld)  
09/2013 Montage Dachkonstruktion Biomasse-Lagergebäude (Gebäude Kollektorfeld)  
09/2013 Montage Wärmepumpe  
10/2013 Montage Solaranlage Kollektorfeld  
10/2013 Rohrbauarbeiten Hydraulik Solaranlage  
11/2013 Montage E-und Leitsystem Solaranlage  
03/2014 erstm. Wärmeabgabe Solaranlage  
10/2014 Optimierung Hydraulik Solaranlage (Umschaltung Weiche/Puffer u. zusätzl. WMZ Sek.)  
11/2014 Ergänzung Leitsystem  
12/2014 Anlagenbegehung Begleitforschung AIT  
03/2015 Report Begleitforschung AIT

### 6 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Die innovative Kombinationslösung kann auf viele andere gleiche oder andere Anwendungsfälle im Bereich der Wärmebereitstellung übertragen werden. Durch die Verwendung einer Wärmepumpe gewinnt man Flexibilität und ist beim Einsatzzweck der Wärme nicht eingeschränkt – Prozesswärme, Warmwasser, Fernwärme usw. Zudem ist eine nachträgliche Installation bei bestehenden Werken möglich.

In jedem Anwendungsfall kann der der Primärenergieverbrauch im Winter durch die RG-Kondensation und im Sommer durch die Solarthermie reduziert werden. In beiden Fällen sorgt die Wärmepumpe für eine Wirkungsgraderhöhung, bzw. wäre eine Nutzung der Systeme ohne WP nur beschränkt möglich. Die Senkung des Primärenergiebedarfs bei gleicher Nutzenergie bewirkt eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.