

## PUBLIZIERBARER Zwischenbericht

(gilt für die Programm Mustersanierung und große Solaranlagen)

### A) Projektdaten

<b>Titel:</b>	Solarthermie – Modul_A - Business Point Pasching
<b>Programm:</b>	Solare Großanlagen - hohe solare Deckungsgrade
<b>Dauer:</b>	November 2014 – Oktober 2015
<b>Koordinator/ Projekteinreicher:</b>	Syntax Planung und Durchführung von Bildungsmaßnahmen GmbH in Zusammenarbeit (Entwicklungsphase und Conceptual design - Heinz Peter Stoessel) mit Heinz Peter Stoessel GmbH.
<b>Kontaktperson Name:</b>	Ing. Klaus Lemmerhofer /Heinz Peter Stoessel
<b>Kontaktperson Adresse:</b>	Blütenstraße 15, A 4040 Linz
<b>Kontaktperson Telefon:</b>	0664 5367469
<b>Kontaktperson E-Mail:</b>	<a href="mailto:k.lemmerhofer@m1bau.at">k.lemmerhofer@m1bau.at</a> <a href="mailto:heinz.stoessel@stoessel.cc">heinz.stoessel@stoessel.cc</a>
<b>Projekt- und Kooperationspartner (inkl. Bundesland):</b>	<p>Hauptauftragnehmer: Projektleitung, örtl.Bauaufsicht, Hochbauplanung: M1 Baumanagement GmbH , Köglstraße 12</p> <p>HLS, KLIMA und Elektroplanung: RoomBuus – Baudienstleistungs GmbH, Blumauerstraße 46/19, A 4020 Linz</p> <p>Haustechnik - Ausführung: Ing. Beneder Ges.m.b.H, Waxenberger Straße 32, A 4181 Oberneukirchen</p>
<b>Adresse Investitionsobjekt:</b>	Kramlehnerweg 1, A 4061 Pasching
<b>Projektwebsite:</b>	
<b>Schlagwörter:</b>	Modul_A Business Point Pasching
<b>Projektgesamtkosten:</b>	€ 381.804,45
<b>Fördersumme:</b>	€ 84.461,00
<b>Klimafonds-Nr:</b>	B464387 - Förderungsantrag KR14ST5K11709
<b>Erstellt am:</b>	29.01.2015

## **B) Projektübersicht**

### **1 Executive Summary**

Allgemeines:

Die Firma Syntax Planung und Durchführung von Bildungsmaßnahmen – GmbH, Blütenstraße 15, A 4040 - Linz nach höchst ökologischen, „ Green Energy Standard“ zu errichten. Das geplante Büro und Geschäftshaus – Kramlehnerweg 1, 4061 Pasching weist eine BGF von rund 3.500 m<sup>2</sup> auf.

Zielsetzung: Der Einsatz von fossilen Energieträger oder Fernwärme war gänzlich zu vermeiden. Hierfür wurde als Lösungsansatz für die Gebäudekonditionierung ein GeoSolarModell vom Investor gewählt. Die erforderliche elektrische Energie für die Pumpen und den Betrieb des Gebäudes, erfolgt mittels grünen/Ökostrom. Somit konnte ein CO<sub>2</sub> freier Betrieb für das GFH Linz Pasching gewährleistet und die anspruchsvollen ökologischen Vorgaben des Investors zur Gänze erfüllt werden.

Das GeoSolar - Energieversorgungssystem wird von IKB – Systemlöser für energieeffiziente und innovative Energieanwendungen und Energiemanagement, über ein Energiecontractingmodell betrieben werden.

### **2 Hintergrund und Zielsetzung**

Das GFH Linz Pasching umfasst eine BGF von ca. 3.600 m<sup>2</sup>. Die Gebäudekonditionierung mit Warmwasseraufbereitung (WW je nach Erfordernis) erfolgt mittels GeoSolarSystem in Verbindung mit einem Energiemanagement und Wärmepumpenanlage. Für die Heizenergie können ca. 266.400 kWh/a bereitgestellt werden, als Kühlenergie rund 187.000 kWh/a. Die Dachfläche wird für die Aufstellung der Solarthermieanlage genutzt. Vorrangiges Ziel war, den erforderlichen thermischen Energiejahresbedarf mittels GeoSolarSystem zur Gänze abzudecken.

Gebäude wurde im Rahmen einer integrierten Planung, auf einen optimalen ökologischen und ökonomischen spezifischen Heizwärmebedarf nach OIB Richtlinie ausgelegt. (siehe Energieausweis gemäß ÖNORM H 5055 und Richtlinie 202/91 EG)

Die angewendete Technologie stellte eine optimale solare und energetische Ausnutzung sowie konsequente Weiterentwicklung eines sehr erfolgreichen GeoSolar Modell sicher. In erster Linie wird die Sonnenenergie für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung genutzt. Die Sonnenenergie wird stufenweise abgeladen. Hohe Temperaturen werden für die Warmwasserbereitung genutzt, mittlere Temperaturen für die Heizungsunterstützung und niedere Temperaturen kommen in den Erdspeicher. Der Erdspeicher bildet die Quelle für den Wärmepumpenbetrieb. Auch im Kühlbetrieb wird die Energie in einem speziellen Erdspeicher ( in der Parkfläche eingebaut) abgeladen und später wieder in der Heizphase als zusätzliche Quelle genutzt. Die optimale Nutzung der Wärmepumpe und das Speichermanagement wird von einem Smart Energy Manager übernommen, sodass man mit einem regenerativen Anteil bis zu 90 % des Gesamtenergiebedarfs rechnen wird können.

Ein weiterer wichtiger Aspekt für das Design der Anlage war, dass das System als einfache und kompakte Lösung in das bereits fertiggeplante Gebäude integriert werden konnte. Auf Grund der bestehenden

Rahmenbedingungen war bei der Konzeption zu beachten, dass einerseits die Zieltemperaturen für Heizen und Kühlen als Arbeitstemperaturen in Abstimmung mit dem Abgabesystemen gewährleistet werden und andererseits, das mit dem möglichen Erdspeicherflächenangebot das Auslangen gefunden werden konnte.

**In weiterer Folge wurden anhand der vorliegenden Rahmenbedingungen die verfügbaren technischen Daten erhoben, um die Potentiale für ein GeoSolarSystem zu definieren. Die Absicherung der erhobenen Daten erfolgte mittels:**

*Conceptual Design:*

Das Leistungsspektrum beinhaltet die Zielabstimmung von Bauherren bzw. Investoren. Individuell an die Kundenbedürfnisse angepasste Energie- und Kühlmodelle. Langjährige Erfahrung in der Kombination von solarer Geothermie mit Flächenheiz- und -kühlelementen gewährleistet bewährte Systemlösungen, die sich durch ökologische Energienutzung bei nachhaltig niedrigen Nebenkosten auszeichnen.

Das Leistungsspektrum beinhaltet die Begleitung der einzelnen Phasen, wie Entwicklung, Planung, Ausschreibung und Bauleitung bis zur vollständigen Inbetriebnahme und Abnahme des Systems. Darüber hinaus gehört zum Leistungsumfang ein Qualitätsmanagement für die Schnittstellen in folgenden Bereichen:

- Erdwärmennutzung/Erdspeichersystem
- Geothermie
- Regel- und Steuerungstechnik
- Solarthermie - VRK oder FLK Lösungen
- Bauteilaktivierung
- Mikronetzentwicklung mit Übergabestation
- Heiz- und Kühlsysteme – Schnittstelle zu Abgabesysteme
- GeoSolar 2.0 Modelle

*Dynamische Systemsimulation von Gebäuden – TRNSYS (TRaNsient SYStems Simulation)*

Bei der thermischen und dynamischen Anlagensimulation wird das Gebäude gemäß VDI 6020 zusammen mit den Versorgungs- und Speichersystemen als Gesamtsystem untersucht. Das dynamische Verhalten, die Effizienz und Nutzungsgrade einzelner Komponenten werden bewertet, sowie eventuelle Alternativen ausgearbeitet. Die Regelstrategien von beispielsweise Solarenergieanlagen und Wärmepumpen können dabei auf Basis der oben genannten Ergebnisse optimiert werden. Die Ausgabe der Ergebnisse erfolgt grafisch und tabellarisch.

Mit der thermischen, dynamischen TRNSYS (TRaNsient SYStems Simulation) Simulation werden oberflächennahe geothermische Speichersysteme wie horizontal verlegte Erdwärmetauscher und/oder Energiekörbe untersucht. Das dynamische Kurz- und Langzeitverhalten, Effizienz und Nutzungsgrade werden hinsichtlich Bodenbeschaffenheit, Regenerierung, Be- und Entladung bewertet, des weiteren wird die Dimensionierung berechnet. Die Ausgabe der Ergebnisse erfolgt grafisch und tabellarisch. Unter Berücksichtigung der geologischen und statischen Verhältnisse, wird die beste Lösung zu Umsetzung erarbeitet.

### 3 Projektinhalt

#### Gebäudekonditionierung mit GeoSolar-System:

Solarthermie-Anlage mit Flachkollektoren, Energiespeicher mit Wärmepumpe mit Smart Energie Manager.

Technische Beschreibung:	GeoSolar-System
Heizlast:	125 kW
Kühllast:	187 kW
Kollektortyp/Flachkollektor:	44 Stück IS-XL 2,7 S 64
Kollektorfeldgröße:	ca. 118,1 m <sup>2</sup> (Bruttofläche
Solarer Ertrag ca.:	80 Mwh/a
Erdspeicher:	1.100 m <sup>2</sup> einlagig unter dem Gebäude + 460 m <sup>2</sup> doppelagiger Erdkollektor unter der Parkfläche und der Aussenflächen = Gesamt 2.020 m <sup>2</sup>
Smart Energie Management: .	eTALK
Temperaturniveau:	max. 45/36°C Niedertemperatursystem für Heizen max. 12/17°C für Kühlen
Pufferspeicher:	1x 3000 Liter für Kühlen 1x 3000 Liter für Heizen 1x 2000 Liter für Heizen
CO <sub>2</sub> Einsparung:	23,60 to/a
Strom:	ÖKO Strom

### 4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

#### Kurzzusammenfassung der geplanten Erkenntnisse; Darstellung der bisherigen Projekt(zwischen)ergebnisse; ggf. Angabe wesentlicher Publikationen.

- Einfache und umsetzbare Lösung eines GeoSolar System bestehend aus:
- Solarthermie, Energiespeicherlösung, Wärmepumpe und Smart Energiemanagementsystem.
- Prozessstandardisierung mittels mathematischer Modellsimulation in der Anwendung für gewerbliche industrielle Projekte;
- Kombination von innenliegenden und außenliegenden Erdspeicherflächen mit dazugehörigen intelligenten Speichermanagement.
- Maximale COP-Werte für Heizen und Kühlen und hoher Systemwirkungsgrad;
- 

#### Empfehlungen:

- Für zukünftige Projekte und vergleichbare Anwendungsmöglichkeiten, ist ein hoher Grad an Funktion und Betriebssicherheit gewährleistet, somit ein erfolgreicher Multiplikator gegeben. Voraussetzung für eine Systemgarantie ist, eine mathematische Modellsimulation mit Abbildung der geplanten Prozesse.

## C) Projektdetails

### Konzept und Funktionsmodellierung:

GeoSolarProcess - Components: - High performance - Solar collector unit:

Sind der Hauptenergielieferant des Systems, mit sehr hohen solaren Deckungsgrad. Die GeoSolar Technologie hat einen entscheidenden Anteil daran, dass ein hoher jährlicher Kollektor- Solarertrag von ca. 650 kWh/m<sup>2</sup> erreicht werden kann. IS Hochleistungsflachkollektoren eignen sich besonders für Systeme, die auf möglichst hohen solaren Beitrag zum Heizenergiebedarf abzielen.

### Geothermal heat exchanger:

Der dynamische Erdspeicher besteht aus ca. 2.020 m<sup>2</sup> Registermatten, mit denen das Erdreich als Speichermasse genutzt wird. Der Erdspeicher ist aufgeteilt in rund 1.100 m<sup>2</sup> unter der Fundamentplatte des Gebäudes und ca. 2 x 460 m<sup>2</sup> doppellagiger Erdkollektor in der Aussenanlage. In diesen Speicher wird die Energie eingelagert, die nicht vom Pufferspeicher aufgenommen werden kann. Der dynamische Erdspeicher ist eine Art offener Pufferspeicher. Mit dieser Lösung ist auch der Einsatz in Wasserschutzgebieten ohne wasserrechtliche Probleme bzw. Sonderauflagen möglich, wie bereits durchgeführte Wasserrechtsverfahren gezeigt haben. Eine Sicherheitseinrichtung verhindert, dass die mittlere Temperatur des Wärme-trägermediums in dem Erdspeicher, unter mind. + 5 °C fallen kann. Der Erdspeicher dient somit zur Zwischenlagerung von Überschussenergie aus unterschiedlichen Wärmequellen (Energiepluseintrag) und versorgt die Wärmepumpe in Zeiten ohne ausreichende solare Erträge als Energiequelle.

### Heat pump - SCPU Solar Central Process Unit:

Für die ganzjährige Beheizung und Warmwasseraufbereitung des Gebäudes reicht die vom Kollektor bereitgestellte Energie nicht aus. Dieser zusätzliche Energiebedarf wird durch eine Wärmepumpe sichergestellt. Die Wärmepumpe ist mit einer SCPU wirkungsvoll und hoch effizient mit dem Gesamtsystem abgestimmt. Durch diese eigenständig, komplett ausgestattete, hydraulische Steuer und Regeleinheit kann ein maximaler Systemwirkungsgrad erzielt werden. Die vergleichsweise hohe Quelltemperatur zwischen max. +25 °C und min. +5 °C sichert eine hohe Effizienz der Wärmepumpe im Betrieb. Es konnten bei vergleichbaren Anlagen Systemjahresarbeitszahlen (SJAZ) von 5 bis 7 erreicht werden. Ziel ist es, die Laufzeit der Wärmepumpe über eine hohe Quelltemperatur zu reduzieren, was die Fremdenergiekosten auf ein Minimum senkt und die Wärmepumpe in einem optimalen Kennfeld arbeiten kann, was auch die Wartungskosten auf ein Minimum reduziert.

### Hydraulic storage:

Um bei naturgemäß zeitlich schwankenden Solarerträgen die notwendige Energie für Heizung und Brauchwasser permanent bereit zu halten, wird ein Pufferspeicher eingesetzt. In diesem wird die vom Kollektor erzeugte Energie direkt eingelagert. Der Pufferspeicher wird von der Solaranlage stets mit der höchsten erforderlichen Solltemperatur, die sich nach der Brauchwassertemperatur richtet, beladen. Ist der Pufferspeicher mit Maximaltemperatur durchgeladen, werden alle solaren Überschüsse in den Erdspeicher geschickt.

### Energy router

Intelligente Verteilung der Energie aus der Solarthermieanlage. Priorität hat die direkte Verwendung der Solarenergie für Brauchwasser und Heizung. Solare Überschüsse werden von der Systemregelung in den Erdspeicher geschickt. Dadurch wird die Systemjahresarbeitszahl der Wärmepumpe massiv erhöht und der Strombedarf (Fremdenergie) gesenkt. Der Solarenergieanteil verdrängt also den Einsatz von elektrischem Strom. In Zeiten, wo die Solarenergie nicht ausreicht, steuert der Controller – Energie sodass die Wärme-versorgung des Gebäudes stets gesichert ist.

### Energy box:

Schnittstelle zu Abgabesysteme wie: z.B., Niedertemperatur Abgabesystem (Heizen/Kühlen) für die Büroanlage und für das WW.

## 5 Arbeits- und Zeitplan sowie Status

### Punktuelle Beschreibung – Zeitstrahl des Projektablaufes inkl. Datumsangabe.

- Juli 2014: Projektsondierung - Entwicklungsphase
- August 2014 : Conceptual design
- Oktober 2014 : thermisch, dynamische TRNSYS-mathematische Modellsimulation
- Oktober 2014: Planung von Erdspeicher und Solarthermie, Hydraulikschema
- November 2014 : Start Erdspeicherverlegung Teil 1 + 2
- Feber 2015: Lieferung und Montage Technikraum
- April/Mai 2015 Lieferung und Montage der Solarthermieanlage
- Juli 2015: Komplettierungsphase mit Inbetriebnahme
- August 2015 : INet Anschluss installiert - Inbetriebnahme WEB - control
- Oktober 2015: Start AIT Begleitforschungsprogramm

## 6 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Derzeit haben sich aus diesem Projekt noch keine weiteren Publikationen ergeben.

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

29.Jänner 2015, Heinz Peter Stoessel