

# Publizierbarer Endbericht

Gilt für das Programm Mustersanierung und solare  
Großanlagen

## A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
<b>Projekttitel:</b>	Talstation Schlosalbahn Bad Hofgastein
<b>Programm:</b>	Hohe solare Deckungsgrade in Gewerbe und Dienstleistungsbetrieben
<b>Projektdauer:</b>	
<b>KoordinatorIn/ ProjekteintreicherIn</b>	Gasteiner Bergbahnen AG
<b>Kontaktperson Name:</b>	Ing. Manfred Millinger
<b>Kontaktperson Adresse:</b>	Bundesstraße 567, 5630 Bad Hofgastein
<b>Kontaktperson Telefon:</b>	06432/6455
<b>Kontaktperson E-Mail:</b>	<a href="mailto:info@skigastein.com">info@skigastein.com</a>
<b>Projekt- und Kooperationspartner (inkl. Bundesland):</b>	
<b>Adresse Sanierungsobjekt:</b>	5630 Bad Hofgastein
<b>Projektwebseite:</b>	
<b>Schlagwörter:</b>	
<b>Projektgesamtkosten:</b>	201.003,70 €
<b>Fördersumme:</b>	68.648,00 €
<b>Klimafonds-Nr.:</b>	KR14ST5K11968
<b>Erstellt am:</b>	04.09.2014

## B) Projektübersicht

### 1 Kurzzusammenfassung

Die Gasteiner Bergbahnen AG errichtete im Zuge des UVP-Projekts „Modernisierung Schlossalmbahnen und Pisten“ u.a. ein multifunktionales Talstationsgebäude für die 10 EUB Schlossalmbahn auf dem Parkplatz Schlossalm (KG 55002 Bad Hofgastein).

Die neue Talstation der 10 EUB Schlossalmbahn ist das Siegerprojekt eines geladenen Architektenwettbewerbes und stellt modernes Eintrittsportal ins Skigebiet dar, welches wesentliche Verteilungs-, Verweil- und Versorgungsnotwendigkeiten abdeckt. Aufgrund ihrer prominenten Lage an der Ortseinfahrt Mitte von Bad Hofgastein wurde ein besonderes Augenmerk auf eine attraktive Architektur und möglichst nachhaltige Gestaltung (dezentres Lichtkonzept, Nutzung erneuerbarer Energien usw.) gelegt.

Sie besteht aus einem Gebäudeensemble, welches im Zwischengeschoß eine Innenhoflösung aufweist. Das Bahnsteigniveau wird über Rolltreppen erreicht. Wiederholer fahren direkt von der Piste auf das Zwischengeschoß zu und gelangen ebenfalls mit der Rolltreppe zum Drehkreuz. Das Parkdeck ist im südlichen Teil des Gebäudes situiert und bietet Platz für ca. 260 PKW. Durch diese Anordnung kommt es zu einer wesentlichen Entflechtung der nach Nutzungen getrennten Gästeströme.

Die Talstation beherbergt neben der Seilbahnhalle und dem Kabinenbahnhof einen Skiverleih mit leistungsfähigem Depot, einen Sportshop, eine Skischule, ein Bistro, Kassen, Personal-, Technik-, Sanitär- und Logistik- bzw. Lagerräume.

Bei der Konzeption wurde ein besonderes Augenmerk auf eine Angebotsverbesserung für Fußgänger gelegt, um den motorisierten Gästeverkehr zu reduzieren. Aus diesem Grund wurde in der Talstation ein erweiterungsfähiges Skidepot vorgesehen. Ebenso wurde von der Station eine attraktive, weitestgehend kreuzungsfreie Fußgängerverbindung zum öffentlichen Busbahnhof sowie zu den Fußwegen ins Ortszentrum gestaltet. Die Gäste sollen dadurch angehalten werden, ihre Ausrüstung in der Station „nächtigen“ zu lassen und bequem zu Fuß oder per kostenlosen Skibusverkehr zur Station zu kommen.

Nach Analyse der in Zukunft steigenden extrem hohen Energiekosten war die Zielsetzung der Gasteiner Bergbahnen der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern. Um Unabhängigkeit von fossilen Energien und deren Preissprüngen zu erlangen, sowie eine möglichst CO<sub>2</sub> neutrale und ökologisch nachhaltige Beheizung des Gebäudes zu ermöglichen, wird ein Energy Routing System (ERS) eingesetzt.

### 2 Hintergrund und Zielsetzung

Bauherr ist die Gasteiner Bergbahnen AG, als Generalplaner agiert das Architekturbüro Innerhofer oder Innerhofer. Dieses wiederum hat das Ingenieurbüro Gasteiger als Subunternehmer für die HKLS-Planung beauftragt.

Die Aufgabenstellung, die Bauherr und Generalplaner an das planende Ingenieurbüro stellten, war jene, dass die Energieerzeugung möglichst ressourcenschonend erfolgen sollte. Da das zur Verfügung stehende Budget naturgemäß begrenzt war, galt die klare Zielsetzung, eine Anlage zu planen die unter möglichst geringem Einsatz fossiler Energieträger eine ökonomisch sinnvolle Amortisationsdauer gewährleistet.

### 3 Projektinhalt

Die Beheizung und Warmwasseraufbereitung erfolgt auf Basis eines solarbeladenen Erdspeichers in Verbindung mit einer Wärmepumpe, die den erforderlichen Energiejahresbedarf für die Gebäudekonditionierung abdeckt. Das Gebäude wird im Rahmen einer integrierten Planung, auf einen optimalen ökologischen und ökonomischen spezifischen Heizwärmebedarf nach OIB Richtlinie ausgelegt.

In erster Linie wird die Sonnenenergie für die Heizungsunterstützung und das Warmwasser genutzt. Die Sonnenenergie wird stufenweise abgeladen. Hohe Temperaturen werden für die Warmwasseraufbereitung genutzt, mittlere Temperaturen für die Heizungsunterstützung und niedrigere Temperaturen werden in den Erdspeicher abgeführt. Der Erdspeicher stellt dann die Quelle für die Wärmepumpe dar. Die optimale Nutzung der Wärmepumpe wird von einem Energy Router übernommen, sodass mit einem solaren Anteil von bis zu 90 %, bezogen auf den Gesamtenergiebedarfs zu rechnen ist.

Die Solar Central Processing Unit (SCPU) verteilt die vorhandene Energie je nach Temperaturniveau zur Warmwasseraufbereitung, Heizungsunterstützung in einem Pufferspeicher oder in den Erdspeicher. Die Energieverteilung erfolgt nach Prioritäten, nach der sämtliche überschüssige solare Energie im Erdspeicher gespeichert wird und zu einem späteren Zeitpunkt wieder genutzt werden kann. Die Wärmepumpe erzeugt den restlichen Heizenergiebedarf für das Gebäude.

Die Beheizung des Gebäudes erfolgt mit einer Kombination aus einer thermischen Solaranlage mit Flachkollektoren, einem Energiespeicher (Erdspeichermatten unter dem Gebäude) und einer Wärmepumpe.

#### Solarkollektoren:

- Kollektorhersteller: BES (Immosolar)
- Kolleortyp: Flachkollektor: IS-XL 2,7 S
- Kollektorfeldgröße: 120 m<sup>2</sup> (Brutto)

Bei den Solarkollektoren handelt es sich um Hochleistungsflachkollektoren. Die Aufstellung erfolgt auf dem Flachdach des Garagengebäudes in 3 Reihen. Die Kollektoren wurden in einem Winkel zwischen 45 und 50° aufgeständert. Die Montage der Kollektoren erfolgte mit speziellen Flachdach- Montagewinkelprofilen, bestehend aus verzinktem Stahlblech. Zur Sicherung gegen Windlasten wurden die Kollektoren mit Betongewichten (290kg pro Kollektor) beschwert. Die Solarkollektoren sind der Hauptenergielieferant des Energiesystems mit einem sehr hohen solaren Deckungsgrad. Es wird ein jährlicher Kollektorsertrag von ca. 650 kWh/m<sup>2</sup> erreicht.

#### Erdspeicher:

- Fläche: ca. 4.100 m<sup>2</sup> einlagig

Der dynamische Erdspeicher besteht aus einem unter der Bodenplatte eingebauten Flachkollektor, auf deren Basis der Boden als Speichermasse genutzt wird. In diesen Speicher wird die Energie eingelagert die nicht vom Pufferspeicher aufgenommen werden kann. Der dynamische Erdspeicher ist eine Art offener Pufferspeicher, gefüllt mit Wasser, und geringen Mengen von Frostschutzmittel. Dadurch ist der Einsatz in Wasserschutzgebieten ohne wasserrechtliche Probleme bzw. Sonderauflagen möglich, wie bei früheren Projekten bereits durchgeführte Wasserrechtsverfahren gezeigt haben. Der Erdspeicher dient somit zur Zwischenlagerung von Überschussenergie aus unterschiedlichen Wärmequellen (Energiepluseintrag) und versorgt die Wärmepumpe in Zeiten ohne ausreichende solare Erträge.

#### Wärmepumpe:

- Hersteller: BES (Immosolar)
- Type: 2 Stk. IS-SW 60
- Heizleistung bei B0/W35: 2x 58,6KW
- Leistungszahl: 4,8
- Kältemittel: R407C
- Kältemittelinhalt: 2x 14,5kg
- Abmessungen: 2x B 770 x T 881 x H 1215mm
- Gewicht: 2x 345kg

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 über die Regelanlage 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. +18 °C und min. +6 °C sichert eine hohe Effizienz der Wärmepumpe im Betrieb. Es kann eine Systemjahresarbeitszahl (SJAZ) bis zu 7 erreicht werden. Ziel ist es, die Laufzeit der Wärmepumpe über eine hohe Quelltemperatur zu reduzieren, was die Fremdenergiekosten auf ein Minimum senkt. Dadurch kann die Wärmepumpe in einem optimalen Leistungsbereich arbeiten, was die Betriebs- und Wartungskosten auf ein Minimum reduziert.

#### Pufferspeicher (hydraulisch)

- Speichervolumen: 6000 Liter

- Temperaturniveau: 35°C Niedertemperaturheizsystem, maximal 50°C für den Betrieb der Nachheizregister der Lüftungsanlagen

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.

#### SCPU Solar Central Process Unit (Regelung)

Die Regelung ermöglicht die 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 größtenteils den Einsatz von elektrischem Strom.

## 4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Beim vorliegenden Projekt wurden folgende Varianten zur Wärmeerzeugung gegenübergestellt:

- Reine Erdgasanlage
- Pelletsanlage
- Wärmepumpenanlage in Verbindung mit Solarthermie und Erdspeicheranlage

Dabei wurde die Kombination aus Wärmepumpe/Solaranlage und Erdspeicher als die Variante mit dem zwar höchsten Investitionsaufwand, jedoch mit den niedrigsten Betriebskosten ermittelt.

Die Amortisationszeit der gewählten Variante liegt ohne jegliche Förderungsmittel bei ca. 12 Jahren. Durch die Förderung des Klima- und Energiefonds konnte die Amortisationszeit auf ca. 6 Jahre gesenkt werden.

Zur Verdeutlichung des Einsparungspotentials bei Einsatz von erneuerbaren Energien wurde anhand der Heizkostenermittlung der vergangenen 10 Jahre eine Prognose über die Einsparmöglichkeit für die nächsten 10 Jahre erstellt.

Dabei wurde die mittlere Teuerungsrate der einzelnen Energieträger vom Zeitraum zwischen 2002 und 2013 ermittelt und davon ausgegangen, dass sich die Preisentwicklung in etwa im selben Maß fortsetzt. Es war dabei sowohl dem Planer als auch dem Bauherrn bewusst, dass eine Prognose der Energiepreisentwicklung nur eine unscharfe Kalkulation sein kann. Zur groben Veranschaulichung des Einsparungspotentials war die getroffene Prognose aber dennoch ein ernstzunehmendes Argument zur Entscheidungsfindung.

Die Betrachtung der Ergebnisse stellt klar, dass sich die, anfänglich abschreckend wirkende Mehrinvestition binnen kurzer Zeit amortisiert und im Verlauf der Lebensdauer der Anlage immense Kosteneinsparungen wirksam werden.

Bei vielen Objekten, bei denen hohe Vorlauftemperaturen (z.B. beim Einsatz von Lüftungsanlagen) benötigt werden, wird bei der Projektierung der Einsatz von Niedertemperatursystemen von vorne herein ausgeschlossen. Wird bei der Projektierung bereits darauf geachtet, die Vorlauftemperaturen von geplanten „Hochtemperaturverbrauchern“ möglichst niedrig zu halten, können auch diese sinnvoll in ein Niedertemperatursystem eingebunden werden. Im vorliegenden Fall vergrößert sich zwar der Wärmetauscher des geplanten Lüftungsgerätes. Da die Planung bereits frühzeitig konsequent in Richtung Niedertemperatursysteme ausgerichtet war, konnte auf diesen Umstand bereits frühzeitig berücksichtigt und die Technikräume entsprechend dimensioniert werden.

Für zukünftige Projekte kann die klare Empfehlung abgegeben werden, dass die Solarthermie in Verbindung mit einer Wärmepumpenanlage eine Variante darstellt, die Umweltnutzen und Kosteneinsparung ideal verbindet. Voraussetzung dafür ist eine eng verzahnte Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Projektanten, sowie eine klare Zielsetzung durch den Bauherrn.

## C) Projektdetails

### 5 Arbeits- und Zeitplan

Folgende Arbeitsschritte wurden umgesetzt:

Einbau des Erdspeichers unter dem Gebäude im Zuge der Fundierungsarbeiten  
Verlegung der Erdleitungen zwischen Erdspeicher und Technikzentrale, sowie zwischen Sonnenkollektoren und Technikzentrale, ebenfalls im Zuge der Fundierungsarbeiten  
Montage der solaren Großflächenkollektoranlage am Dach des Garagengebäudes  
Montage der Wärmepumpe und der weiteren Systemkomponenten in der Technikzentrale im Zuge der Rohinstallation

Mit den Arbeiten wurde Ende 2017 begonnen. Im ersten Schritt erfolgen die Erd- und Fundierungsarbeiten in Verbindung mit der Einbringung der Erdspeicheranlage. Nach Ende der Wintersaison 2017/18 wurden die Hochbauarbeiten wieder aufgenommen. Die solare Großanlage wurde im Oktober und November 2018 montiert. Die Anlage ging im Dezember 2018 in Betrieb.

### 6 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Aus diesem Projekt haben sich derzeit noch keine weiteren Publikationen ergeben.

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

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.