

PUBLIZIERBARER Zwischenbericht

(gilt für die Programm Mustersanierung und große Solaranlagen)

A) Projektdaten

Titel:	Solarthermie –Tiroler Flughafenbetriebs GmbH
Programm:	Solare Großanlagen – Solare Prozesswärme
Dauer:	Oktober 2013 – Mai 2014
Koordinator/ Projekteinreicher:	Tiroler Flughafenbetriebsgesellschaft m.b.H. In Zusammenarbeit mit Heinz Peter Stössel GmbH
Kontaktperson Name:	Florian Flunger /Heinz Peter Stoessel
Kontaktperson Adresse:	Fürstenweg 180, 6020 Innsbruck
Kontaktperson Telefon:	0512 22525 114
Kontaktperson E-Mail:	florian.flunger@innsbruck-airport.com , heinz.stoessel@stoessel.cc
Projekt- und Kooperationspartner (inkl. Bundesland):	Hauptauftragnehmer: Paradigma Österreich Energietechnik GmbH & Co KG (Vorarlberg) Elektro Schiller GmbH (Tirol) Strabag Niederlassung Innsbruck (Tirol)
Adresse Investitionsobjekt:	Fürstenweg 180 6020 Innsbruck
Projektwebsite:	
Schlagwörter:	Solarthermie
Projektgesamtkosten:	355.710,12 €
Fördersumme:	101.387,00 €
Klimafonds-Nr:	KR13ST4K11303
Erstellt am:	25.02.2014

B) Projektübersicht

1 Executive Summary

Das Projekt Solarthermie hat zum Ziel, den Einsatz von Primärenergieträgern, wie Gas und Strom, zu verringern. Hierfür wird für die Erwärmung des Heißwassers die Sonnenenergie herangezogen. Diese Energie wird in mehreren Speichern gepuffert und schlussendlich an das Brauchwasser weitergegeben.

Das für diese Aufgabe gewählte System ist ein Vakuumröhrenkollektorsystem, welches als Arbeitsmedium entsalztes Wasser nutzt. Die Besonderheit dieses Systems ist neben einem hohen Kollektorwirkungsgrad vor allem auch bei Streulicht und nicht optimalen Sonneneinstrahlungswinkel, ist eben der Verzicht auf ein Frostschutzmittel im Arbeitsmedium. Dadurch kommen die Nachteile der Frostschutzmedien nicht zum Tragen. Die Frostsicherheit wird regeltechnisch gewährleistet.

Eine weitere Aufgabenstellung an die Kollektoren war, dass gewährleistet werden musste, dass ankommende Luftfahrzeuge nicht durch zurückgeworfenes Sonnenlicht geblendet werden. Dies ist für den reibungslosen Flugbetrieb unabdingbar, da sich die Anlage auf einem Flughafengebäude befindet und eine der Anflugrouten sich südlich des Flughafengeländes befindet. In diesem Zusammenhang hat die Anlage einen Vorbildcharakter für weitere Flughäfen, da der Nachweis dessen einen der Schlüsselfaktoren für ein derartiges Projekt darstellt.

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Gestaltung dieser Anlage war, dass das neue System als einfache hydraulische Einbindung in das bestehende Versorgungsnetz für Heißwasser integriert werden musste, wobei ein derartiges Projekt bei der ursprünglichen Planung nicht vorgesehen war. Auf Grund der Größe des bestehenden Systems war bei der Planung zu beachten, dass einerseits mit Temperaturen zwischen 55°C und 65°C als Arbeitstemperatur gearbeitet werden muss und andererseits das mit entsprechenden Transporteffekten gerechnet werden muss. Daraus ergibt sich auch, dass eine entsprechende Vorlauftemperatur seitens des Solarkreislaufes notwendig ist. Dieses Netz versorgt die Großküche für den Restaurantbetrieb als ganzjährigen Hauptabnehmer. Zusätzlich werden die Sanitärgruppen im gesamten Hauptbereich des Flughafengebäudes gespeist. Auf Grund der ganzjährigen Betriebszeiten von 5 Uhr bis 23 Uhr ist eine hohe Verfügbarkeit zwingend erforderlich. Die in den Sommermonaten entstehende überschüssige Energie der Solarthermieanlage wird daher je nach Bedarf in den Raumheizungskreis bzw. in den Brauchwasserbereitungskreis des Flughafens eingespeist.

In weiterer Folge werden anhand der Anlage Daten erhoben, welche es zulassen, weiteres Potential der solarthermischen Großanlagen-Nutzung abzuschätzen. Hierbei sind für zukünftige Projekte verschiedene Anwendungsmöglichkeiten, die einen hohen Grad an Multipizierbarkeit für vergleichbare Flughäfen bzw. Großküchen in der Unterstützung bestehender Heißwasserprozesse angedacht.

2 Hintergrund und Zielsetzung

Die Ausgangslage war in den bestehenden Prozess eine solarthermische Anlage zu integrieren und mittels solaren Deckungsgrades die konventionellen Primärenergieträger Strom und Erdgas > 65% zu substituieren. Ausgehend von den bestehenden Energiemessungen, welche ergeben haben, dass im Durchschnitt 8 m³/Tag Brauchwasser bei 55°C verbraucht wird, wurde die Anlage dimensioniert.

Basierend auf der Situierung der Anlage innerhalb des Flughafengeländes in unmittelbarer Nähe zur Start- und Landepiste ergibt sich eine für den Flughafenbetrieb spezifische Anwendung – die Blendungsfreiheit für Luftfahrzeuge. Neben der betriebsinternen Vorgabe kommt diesem Punkt einer besonderen Bedeutung im Errichtungsbescheid der österreichischen Zivilluftfahrtbehörde zu, da dieser vorsieht bei jeglicher Beeinträchtigung des Flugverkehrs, Maßnahmen zu ergreifen, diese Störungen zu unterbinden.

Ein weiterer Aspekt bei der Konzeption der Anlage ist, dass die Heißwasserversorgung für 365 Tage im Jahr von 5 Uhr bis 23 Uhr gewährleistet werden muss. Dementsprechend hat bei der Planung die Ausfalls- und Betriebssicherheit oberste Priorität. Zusätzlich ist es notwendig, dass sowohl die Primärseite (Solarkreislauf entspricht dem Pufferladekreis) als auch die Sekundärseite (Entladekreis), sowie die Tertiärseite (Brauchwasserkreis) vollautomatisch ohne manuellen Eingriff betrieben wird.

Eine weitere Vorgabe, welche sich aus dem Verwendungszweck heraus ergibt, ist, dass für die Speisung des Heißwasserversorgungsnetzes eine relativ hohe Vorlauftemperatur notwendig ist. Daher muss bereits bei der Planung berücksichtigt werden, dass für diesen Anwendungszweck kein Niedertemperatursystem in Frage kommt, sondern einerseits ein hoher Kollektorwirkungsgrad notwendig ist und die Regelung dahingehend optimiert wird, dass das Arbeitsmedium nur aus dem Kollektor genommen wird, wenn eine hohe Temperatur vorliegt.

3 Projektinhalt

Das bereits existierende System für die Heißwasserversorgung basiert auf der Konzeptionierung aus Mitte der 90er Jahren. In diesem Konzept ist eine zentrale Heißwasserversorgung mit einem Verteilungsnetz auf einem hohen Temperaturniveau von bis zu 65 °C vorgesehen. Mittels des darin geplanten Netzes werden der gesamte Passagierbereich, der Mannschaftsbereich inklusive Mannschaftsküche und Sanitärgruppen (mit Dusch- und WC-Anlagen), sowie die für den Restaurantbetrieb notwendige Großküche versorgt. In diesem Konzept erfolgt die Energiebereitstellung über ein zwei verschiedene Versorgungsmöglichkeiten. Die genutzten Primärenergieträger sind Erdgas und Elektrizität, sodass zwischen dem Erdgaskessel und den elektrischen Heizpatronen gewählt werden kann.

Mittels des vorliegenden Projekts zur Integration einer solarthermischen Anlage sollen die bisher genutzten Energieträger, welche für den Prozess der Heißwassergenerierung eingesetzt werden, im ganzjährigen Mittel zu > 65% mit solarer Energie substituieren werden. Hierfür werden im Rahmen des Projektes Solarkollektoren im Bereich der Multifunktionshalle des Flughafens Innsbrucks montiert. Dieser Standort wurde auf Grund der räumlichen Nähe zum zentralen Heiz- und Verteilerraum gewählt. Allerdings musste hierfür für die Installationen und Pufferspeicher eine Bauform und Aufstellungsvariante gefunden werden, welche platzsparend ist und den zukünftige Ausbausritten nicht zuwider steht. Dies ist ein weiterer Aspekt, wieso es wichtig ist, dass die Pufferspeicher auf einem hohen Temperaturniveau betrieben werden können. Daraus folgend kann das Speichervolumen reduziert werden, indem die zulässigen Temperaturen in den Pufferspeichern erhöht wird.

Die gewählte Kollektorbauform ist der Vakuumröhrenkollektor mit parabolischen Spiegeln. Die Reflektoren bewirken, dass das einfallende Licht im Brennpunkt, welcher sich auf der Vakuumröhre befindet, gebündelt wird. Insgesamt wird von diesen Kollektoren eine Gesamtbruttofläche von 207,06 m² verbaut. Das gesamte System ist mit entsalztem Wasser gefüllt. Besonders ist hierbei der Verzicht auf Frostschutzmittel wie Glykol. Der Frostschutz wird regelungstechnisch gewährleistet. Dies bedeutet im Detail, dass Wasser aus dem unteren und somit kälteren Bereich der Pufferspeicher im Bedarfsfall entnommen wird. Die Frostgefahr wird zusätzlich durch die Maßnahme verringert, dass wasserführende Rohrleitungen im Innenbereich des Gebäudes geführt werden. Der Anschluss der Kollektorguppen erfolgt über kurze Stichleitungen. Die gewonnene Energie wird in zwei Pufferspeicher zu je 5 m³ zwischengespeichert, um im Anforderungsfall den Wärmebedarf decken zu können.

Das Arbeitsmedium Wasser bietet gegenüber marktüblichen Frostschutzmitteln folgende Vorteile:

- Wasser ist chemisch stabil: Wasser ist auch bei thermischer Belastung und bei Phasenübergängen (Evaporieren und Kondensieren) chemisch stabil. Im Gegensatz dazu kommt es bei organischen Frostschutzmitteln zu Vorgängen, welche vergleichbar mit dem Cracken aus der Petrochemie sind. Dadurch verlieren diese Mittel die Eigenschaften des tiefen Gefrierpunktes.

- Wasser ist nicht aggressiv gegenüber Werkstoffen: Bei wasserbasierenden Systemen können verschweißte Stahlleitungen verbaut werden.
- Wasser hat eine höhere spezifische Wärmekapazität und eine niedrigere Viskosität als marktübliche Frostschutzmittel: Es kann mehr Energie mit dem gleichen Massenstrom von Wasser als von Glykol transportiert werden. Gleichzeitig ist weniger Energie nötig, um die gleiche Menge Wasser als Glykol zu befördern.

Die im Rahmen dieses Projektes erbaute Anlage verringert einerseits den Einsatz von nicht erneuerbaren Energieträgern drastisch, dient aber auch andererseits dazu, um Erfahrungswerte und gemessene Daten für mögliche weitere Ausbaustufen zu gewinnen. Ein interessanter Aspekt bei dieser Anlage liegt darin, dass möglicherweise reflektierende Bauteile in unmittelbarer Nähe zur Start- und Landebahn verbaut werden. Es wird zukünftig interessant sein, ob sich die Anlage auf den Flugverkehr nachteilig auswirken wird. Vor der Systementscheidung wurden betriebsinterne Tests durchgeführt, welche nicht auf Auswirkungen auf den Flugbetrieb schließen lassen. Die Blendtests waren durchwegs positiv. Trotzdem wird es zu beobachten sein, ob auf Grund verschiedener Sonnenstände es zu Rückmeldungen seitens der Piloten oder der Fluglotsen kommt. Vom derzeitigen Stand der Erkenntnisse aus ist nicht damit zu rechnen, deshalb wurde auch eine luftfahrtsrechtliche Errichtungsbewilligung erteilt, welche die rechtliche Grundlage für den Bau der Anlage bildet.

Eine weitere Funktion der Anlage wird die Erhebung von Messdaten sein, um eine solide Basis für die Entscheidungsfindung für die mögliche Ausweitung auf andere Wärmeprozesse am Flughafen Innsbruck. Besonders von Interesse wird hierbei die Möglichkeit der Kombination der Heizungsunterstützung und der Gewinnung von Kühlenergie mittels Absorptionskälteanlagen sein. Dies ist zukünftig ein interessanter Ansatz, um auf ökologische Art und Weise Kühlenergie für die Gebäudeklimatisierung zu gewinnen. Speziell in diese Richtung wird es notwendig sein, weitere Daten zu gewinnen und es ist die Möglichkeit in Erwägung zu ziehen, ausgehend von jenen aus dieser Anlage gewonnenen Daten eine Pilotanlage für vertiefte Testzwecke zu errichten. Die Anforderungen an die Gebäudeklimatisierung wird künftig weiter steigen, sei es auch Sicht des erhöhten Komforts oder aus rechtlicher Sicht, wie beispielsweise der Vorschriften über die Gestaltung von Arbeitsplätzen. Gerade in diesem Bereich ist es für Flughafenbetriebe im Allgemeinen wichtig, ökologische und ökonomische Wege zu finden.

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Um eine aussagekräftige Schlussfolgerung leisten zu können, muss die Gesamtfertigstellung der Anlage und die Ergebnisse der Langzeitmessungen abgewartet werden. Insbesondere werden folgende Punkte zu beobachten sein:

- Kommt es zu einer Veränderung der Sichtverhältnisse im Landeanflug der Luftfahrzeuge? Sollte es zu Rückmeldungen seitens der Piloten oder der Austria Control kommen, müssen diese entsprechend dokumentiert, ausgewertet und aus den Ergebnissen die notwendigen Maßnahmen abgeleitet werden.
- Wie ist der Wirkungsgrad bei nicht optimaler Sonneneinstrahlung? Dies ist besonders von Interesse, da der Flughafen Innsbruck einen ganzjährigen Betrieb hat und das größte Passagieraufkommen in den Wintermonaten vorweist.
- Wie verhält sich das eingespeiste Temperaturniveau über das gesamte Jahr gesehen? Diese Messreihe soll eine Aussage dahingehend treffen, ob eine solarthermische Anlage eine mögliche Ergänzung zum für das betriebsinterne Hochtemperaturnetz sein kann. Da sich das Heiznetz über das gesamte südseitige Flughafenareal erstreckt, muss dieses mit Temperaturen von ca. 80 °C gespeist werden.
- Wie lässt sich im Sommer überschüssige Energie in weiteren Prozessen nutzen? Eine an dieser Anlage durchgeführte Messreihe soll Aufschluss über das Nutzungspotential der Solarthermieanlage in Kombination mit Absorptionskälteanlagen geben. Besonders von Interesse ist hierbei neben der

Gesamtleistung auch das nutzbare Temperaturniveau, da sekundäre Prozesse von einer hohen Temperatur profitieren.

C) Projektdetails

5 Arbeits- und Zeitplan sowie Status

Aktuell wurden die Hauptarbeiten bereits abgeschlossen. Es sind noch Restarbeiten notwendig, welche voraussichtlich bis Mai 2014 abgeschlossen sein werden.

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.