

Förderprogramm des Klima- und Energiefonds „Solarthermie – Solare Großanlagen“

Anlagensteckbrief

Footballzentrum Tivoli, T.

Autor

DI Walter Becke

AEE – Institut für Nachhaltige Technologien

Gleisdorf, im März 2021

Allgemeine Anlagenbeschreibung

<u>Projektname:</u>	Footballzentrum Tivoli
<u>Adresse:</u>	Innsbruck
<u>Art der Anwendung:</u>	Solaranlagen in Kombination mit Wärmepumpen
<u>Jahr der Förderzusage:</u>	9. Ausschreibung - Solare Großanlagen 2018
<u>Wärmeverbraucher:</u>	Raumheizung- und Warmwasserversorgung
<u>Bruttokollektorfläche:</u>	166 m ² (Flachkollektor, SIKO Classic)
<u>Aperturfläche:</u>	144 m ²
<u>Neigung:</u>	40°
<u>Azimet-Ausrichtung:</u>	170° (SSO)
<u>Energiespeichervolumen:</u>	5 m ³ Pufferspeicher (bis 40 °C), 10 m ³ Pufferspeicher (ca. 70 °C)
<u>Nachheizungssystem:</u>	1 Luft/Wasser-Wärmepumpe (48 kW) 1 Wasser/Wasser-Wärmepumpe (18,4 kW) Je 1 elektr. Heizstab pro Pufferspeicher
<u>Solarer Deckungsgrad:</u>	56,6 % (lt. Simulation)
<u>Spezifischer Solarertrag:</u>	607 kWh/m ² a (Einreichung, bezogen auf die Aperturfläche)
<u>Projektstatus:</u>	Monitoringperiode mit April 2021 gestartet
<u>Zuständigkeit Begleitforschung:</u>	AEE INTEC

Im Jahr 2019 wurde in Innsbruck eine neue Trainingsheimstätte für den Football-Club Swarco Raiders Tirol errichtet, wo auch Wettkämpfe von Kinder- und Jugendmannschaften sowie internationale Trainingscamps stattfinden sollen. Es handelt sich um ein zweigeschossiges Gebäude. Das Untergeschoss erstreckt sich über einen länglichen Baukörper in Massivbauweise, wo im Wesentlichen die Umkleiden- und Duschräume für die Mannschaften ihren Platz finden. Noch dazu werden Lagerräume, die Schiedsrichterumkleiden, ein Arztbüro, eine Waschküche, ein Büro für die Veranstalter, ein Mannschaften-Meetingraum und die Haustechnikräume im Untergeschoss untergebracht. Das Spielfeld wird vom Untergeschoss aus ebenerdig erschlossen.

Im Erdgeschoss befinden zwei Sanitärblöcke für Zuschauer, ein kleiner Kiosk, sowie Sprecher- und Pressekabine. Die Überdachung der Zuschauerplätze erfolgt über ein Flugdach, auf welchem sich die Solaranlage befindet.

Das Wärmeversorgungssystem besteht neben der Solaranlage aus zwei Wärmepumpen, welche über einen Pufferspeicher seriell miteinander verschaltet sind. Der Wärmebedarf der Anlage besteht zu rund $\frac{3}{4}$ aus Warmwasserbedarf und rund $\frac{1}{4}$ aus Wärmebedarf für die Raumheizung des Erdgeschosses. In der Planungsphase wurde eine detaillierte Aufstellung des Trainingsplans gemacht, um die Anlage entsprechend den auftretenden Lasten korrekt zu dimensionieren. Der reguläre Spielbetrieb findet von März bis Juli bzw. von September bis November statt. In dieser Zeit finden bis zu 4 Spiele pro Tag statt, an denen maximal 110 Personen pro Spiel teilnehmen, welche nach dem Spiel innerhalb einer halben Stunde die Duschen nutzen. Die Spielzeit beträgt 2 bis 2,5 Stunden. Innerhalb dieser Zeit können die Speicher beladen werden. Im Dezember und Jänner findet kein Betrieb der Anlage statt.

In Abbildung 1 sind der Neubau sowie das Spielfeld im Vordergrund dargestellt.



Abbildung 1: Spielfeld mit neu errichteter Tribüne im Hintergrund, am Dach die Solaranlage. Im Hintergrund das Tivoli Stadion (Quelle: AEE INTEC)



Abbildung 2: links: thermische Solaranlage am Dach, im Vordergrund eine 25 kWp PV-Anlage rechts: die drei parallel verschalteten Frischwassermodule (Quelle: AEE INTEC)

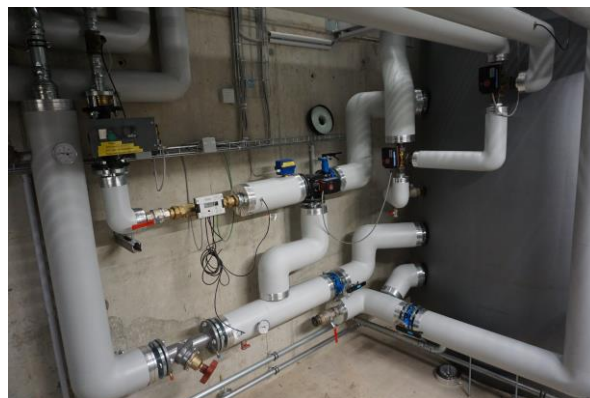


Abbildung 3: Heizraum – warmer (links) und kalter (rechts) Pufferspeicher (Quelle: AEE INTEC)

Hydraulik- und Messkonzept

Das gesamte Wärmeversorgungssystem zum Projekt „Footballzentrum Tivoli“ ist als Blockschaltbild in Abbildung 4 dargestellt.

Die beiden parallel verschalteten Kollektorfelder bedienen über einen externen Wärmetauscher sowohl den Niedertemperatur- (NT; P1) als auch den Hochtemperaturpufferspeicher (HT; P2). Die beiden Pufferspeicher sind über eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit 18,4 kW thermischer Leistung verbunden, welche das Temperaturniveau des kühlen Pufferspeichers (bis ca. 40 °C) auf des Nutztemperaturniveau der Warmwasserbereitung (ca. 70 °C) hebt. Die Warmwasserbereitstellung geschieht über 3 parallel verschaltete Frischwassermodule. Zur Erfüllung der Hygienestandards gibt es eine Zirkulationsleitung auf der Frischwasserseite. Bei Zirkulationsbetrieb wird der Rücklauf in den oberen Bereich des HT-Pufferspeichers eingebracht, bei Warmwasserzapfungen hingegen wird der Rücklauf in den unteren Bereich des HT-Pufferspeichers eingespeist. Auf diese Weise wird die Effizienz der Solaranlage verbessert.

Die Beheizung des Gebäudes geschieht über Fußbodenheizung im Untergeschoss und in Teilbereichen auch über die Lüftung. Diese beiden Verbraucher werden aus dem NT-Pufferspeicher versorgt. Im Erdgeschoss sind E-Heizkörper in den Sanitärblöcken vorgesehen. Aufgrund der Spiel- und Trainingseinheiten der Betriebsanlage (kein Betrieb im Dezember und Jänner) ist das Gebäude im Untergeschoss in der kalten Jahreszeit lediglich frostfrei zu halten. Die WC-Einheiten und der Kiosk werden dabei elektrisch über Frostwächter oder E-Heizkörper beheizt.

Um über das gesamte Jahr eine Mindest-Quelltemperatur für die Wasser-Wasser-Wärmepumpe sicherzustellen, wurde eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit 48 kW thermischer Leistung an den NT-Pufferspeicher angeschlossen. Diese ist ausschließlich aktiv, wenn die Solaranlage über einen längeren Zeitraum keine Wärme liefern kann.

Als absolute Notheizung ist in beiden Pufferspeichern je ein elektrischer Heizstab installiert.

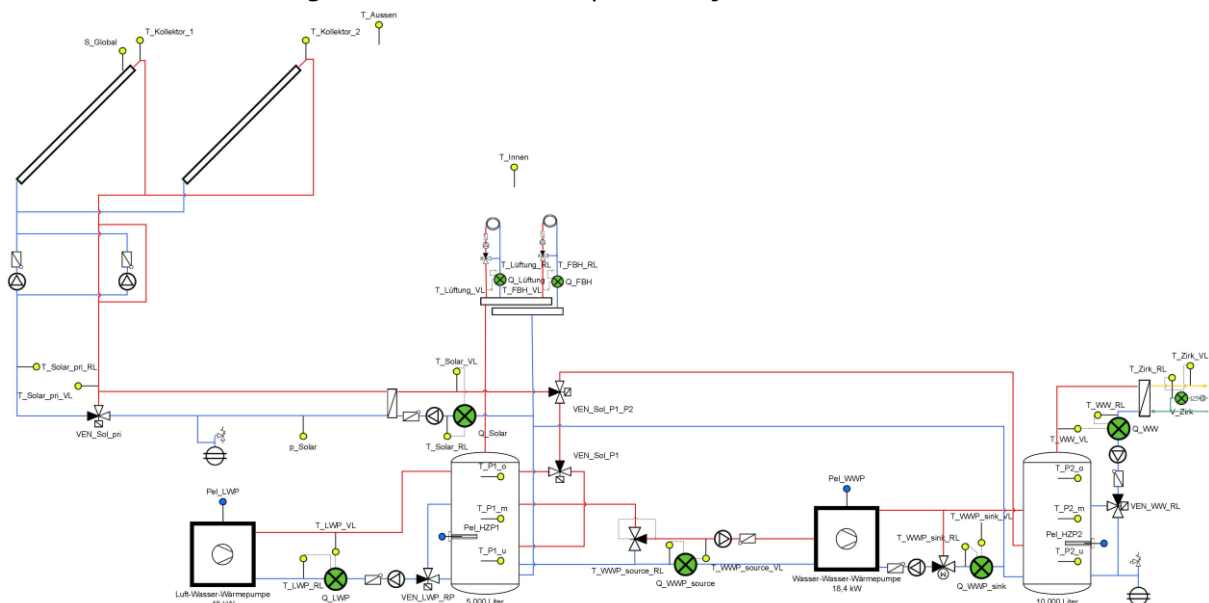


Abbildung 4: Hydraulik- und Messkonzept zum Projekt „Footballzentrum Tivoli“ (grün: Volumenstromzähler; gelb: Temperatur-, Druck- und Einstrahlungssensoren; blau: Stromzähler)

Sieben Wärmemengenzähler, 4 Stromzähler, 13 Temperatursensoren, 5 Ventilstellungen, 1 Drucksensor im solaren Primärkreis und ein Globalstrahlungssensor bilden in diesem Projekt die gesamte messtechnische Bestückung.