

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

## **Anlagensteckbrief**

**Audio Tuning GmbH, NÖ.**

### **Autor**

DI Walter Becke

**AEE – Institut für Nachhaltige Technologien**

**Wien, im Dezember 2019**

## Allgemeine Anlagenbeschreibung

<u>Projektname:</u>	Audio Tuning GmbH, NÖ
<u>Adresse:</u>	Wilfersdorf-Mistelbach
<u>Art der Anwendung:</u>	Neue Technologien
<u>Jahr der Förderzusage:</u>	7. Ausschreibung - Solare Großanlagen 2016
<u>Wärmeverbraucher:</u>	Gebäudeheizung und Kühlung
<u>Bruttokollektorfläche:</u>	289,71 m <sup>2</sup> (unabgedeckte Absorbermatten, Viessmann SLK-600)
<u>Aperturfläche:</u>	259,74 m <sup>2</sup>
<u>Neigung:</u>	5°
<u>Azimut-Ausrichtung:</u>	180° (Süd)
<u>Energiespeichervolumen:</u>	1125 m <sup>3</sup> Eisspeicher, 2.000 Liter Kältespeicher, 4.000 Liter Pufferspeicher
<u>Nachheizungssystem:</u>	Viessmann Sole/Wasser-Wärmepumpe (200 kW Heizung, 160 kW Kühlung)
<u>Solarer Deckungsgrad:</u>	32 % (lt. Simulation)
<u>Spezifischer Solarertrag:</u>	615 kWh/m <sup>2</sup> a (Einreichung, bezogen auf die Aperturfläche)
<u>Projektstatus:</u>	Monitoringperiode mit Oktober 2019 gestartet
<u>Zuständigkeit Begleitforschung:</u>	AEE INTEC

Bei dem gegenständlichen Projekt handelt es sich um den Neubau eines Vertriebslagers inklusive Büroräumlichkeiten und Logistikzentrum der Audio Tuning Vertriebs GmbH, welche High-End Audio- und Videogeräte herstellt und weltweit der größte Hersteller von Plattenspielern ist. Das neue Lager hat eine Brutto-Grundfläche von 3.040 m<sup>2</sup>, das Bürogebäude hat eine Brutto-Grundfläche von 1.445 m<sup>2</sup>. Die zu versorgenden Gebäude haben eine Heizlast von 200 kW und eine Kühllast von 156 kW. Für die Wärme- und Kälteversorgung des Objekts kommt ein Systemkonzept, welches unabgedeckte Absorbermatten in Verbindung mit einem Eisspeicher sowie einer Sole/Wasser-Wärmepumpe nutzt, zum Einsatz. Die rund 290 m<sup>2</sup> Absorberfläche sind auf dem Flachdach des Vertriebslagers montiert (Abbildung 1). Die gesamte Wärme- und Kälteversorgung übernimmt eine reversible Sole-Wasser-Wärmepumpe (200 kW Heizen, 160 kW Kühlen), welche einerseits die Solaranlage direkt oder einen Eisspeicher als Quelle nutzen kann. Als Speicher stehen ein 4.000 Liter Pufferspeicher für Heizung, ein 2.000 Liter Pufferspeicher für Kühlung und ein Eisspeicher zur Verfügung. Der Eisspeicher besteht aus einem quaderförmigen Raum mit einem Volumen von 1.125 m<sup>3</sup>. Dieser ist mit rund 900 m<sup>3</sup> Wasser gefüllt, das Restvolumen steht für die Volumenänderung beim Phasenwechsel Wasser-Eis zur Verfügung. Im Eisspeicher gibt es je einen Wärmetauscher für den Entzugs- und den Regenerationsmodus. Die Wärmetauscher bestehen aus schneckenhausförmig verlegten Kunststoffrohren (Abbildung 3), wobei der Entzugswärmetauscher der innenliegende ist (Abbildung 2) und somit der Speicher von innen nach außen gefroren wird. Die Regeneration geschieht von außen nach innen.



Abbildung 1: Kollektoranlage am Dach der Audio Tuning Vertriebs GmbH  
(Quelle: Ökoplan Energiedienstleistungen GmbH)

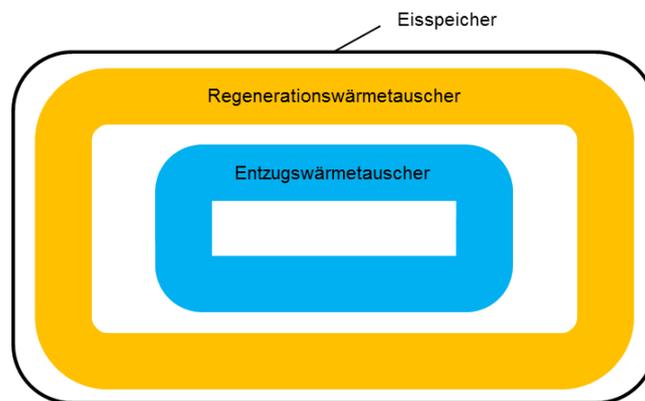


Abbildung 2: schematische Darstellung der Anordnung der Wärmetauscher im Eisspeicher  
(Quelle: Hersteller, eigene Darstellung)



Abbildung 3: Wärmetauscher im Eisspeicher bei Umsetzung der Anlage Audio Tuning Vertriebs GmbH  
(Quelle: Ökoplan Energiedienstleistungen GmbH)

# Hydraulik- und Messkonzept

Das gesamte Wärmeversorgungssystem der Audio Tuning Vertriebs GmbH ist als Blockschaltbild in Abbildung 10 dargestellt. Für die bessere Veranschaulichung der komplexen Hydraulik sind allen Absperrventilen Buchstaben zugeordnet und einzelne hydraulische Kreise farblich anders dargestellt. Die Versorgungsanlage kann prinzipiell 4 Betriebsmodi einnehmen, welche im Folgenden detailliert beschrieben werden:

## Wärmeversorgung durch die Wärmepumpe

Die Wärmepumpe liefert Wärme in den 4.000 Liter Heizungspuffer, welcher alle Abnehmer bedient. Der Wärmemengenzähler  $Q_{SWP}$  zeichnet diese Energie auf. Der Wärmemengenzähler  $Q_{Sol WP}$  ruht. Als Quelle für die Wärmepumpe können entweder der Eisspeicher oder die Solaranlage dienen, wodurch zwei unterschiedliche „Quellmodi“ möglich sind.

- 1) **Quelle Eisspeicher:** Dem Eisspeicher wird Energie über den Entzugswärmetauscher (blau) entzogen. Ventil A ist offen, Ventil B ist geschlossen.

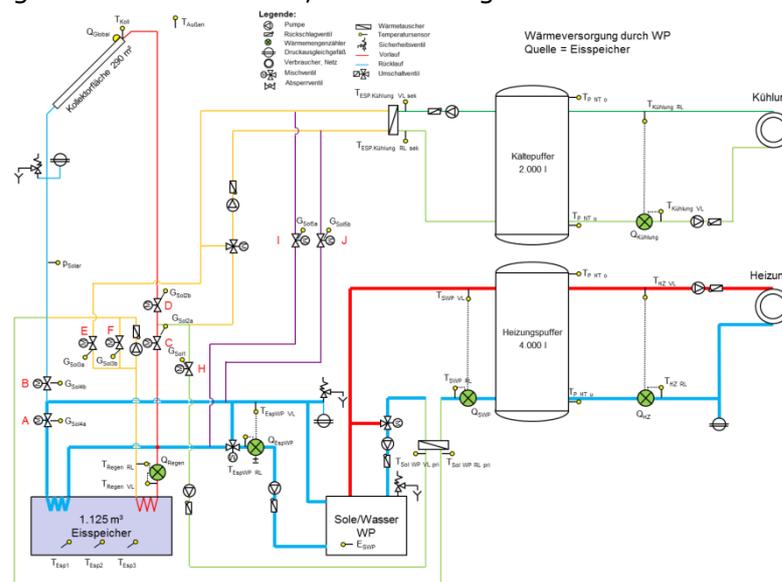


Abbildung 4: Betriebsmodus "Quelle Eisspeicher"

- 2) **Quelle Solaranlage:** Die Solaranlage dient als Quelle für die Wärmepumpe. Ventil A ist geschlossen, Ventil B, C und D sind offen.

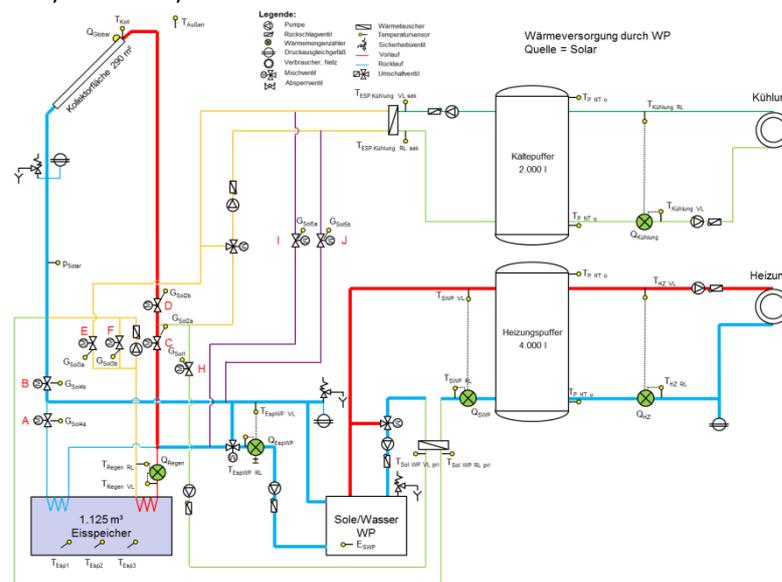


Abbildung 5: Betriebsmodus "Quelle Solaranlage"

## Kälteversorgung durch die Wärmepumpe (aktives Kühlen)

Die Wärmepumpe liefert über die violett markierten Leitungen Kälte über den unteren Anschluss (hellgrün) in den 2.000 Liter Kältepuffer, welcher ähnlich dem Heizungspuffer, alle Abnehmer bedient. Als Quelle dient die Raumwärme, welche über den dunkelgrünen Anschluss (oben) dem Kältepuffer entnommen wird. Die Absperrventile I und J sind beide offen.

Für die Rückkühlung der anfallenden Wärme aus dem Wärmepumpenprozess sind zwei Möglichkeiten vorgesehen:

- 1) **Regeneration Eisspeicher:** Der Eisspeicher wird über den Regenerationswärmetauscher (rot) regeneriert. Hydraulisch wird die Wärme über den Heizungspuffer und den Wärmetauscher im Rücklauf geführt. Ventile F, C und H sind offen.

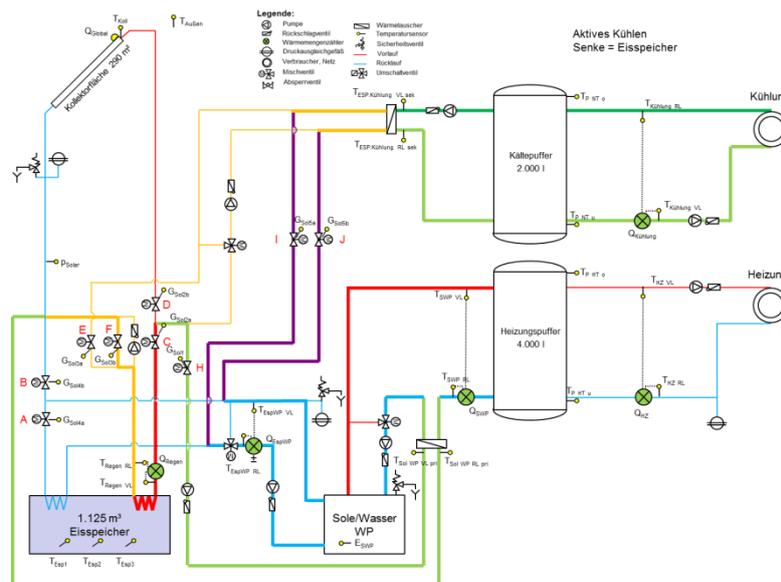


Abbildung 6: Betriebsmodus "Eisspeicher Regeneration"

- 2) **Rückkühlung über Solaranlage:** Auch in diesem Fall wird die Abwärme hydraulisch über den Heizungspuffer und den Wärmetauscher im Rücklauf geführt. Allerdings sind die Ventile B, F und C geschlossen und die Ventile D und H geöffnet.

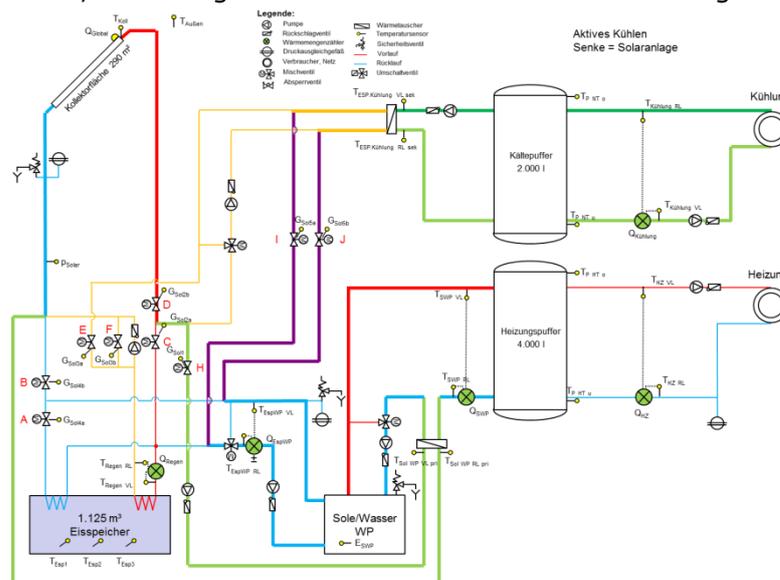


Abbildung 7: Betriebsmodus "Rückkühlung über Solaranlage"

## Passives Kühlen

Beim passiven Kühlen wird nur mit Hilfe einer Umwälzpumpe Kälte vom Eisspeicher (Wärmetauscher rot) in den Kältespeicher transferiert. Hierbei sind die Ventile C und E geöffnet und die Ventile D, H und F geschlossen.

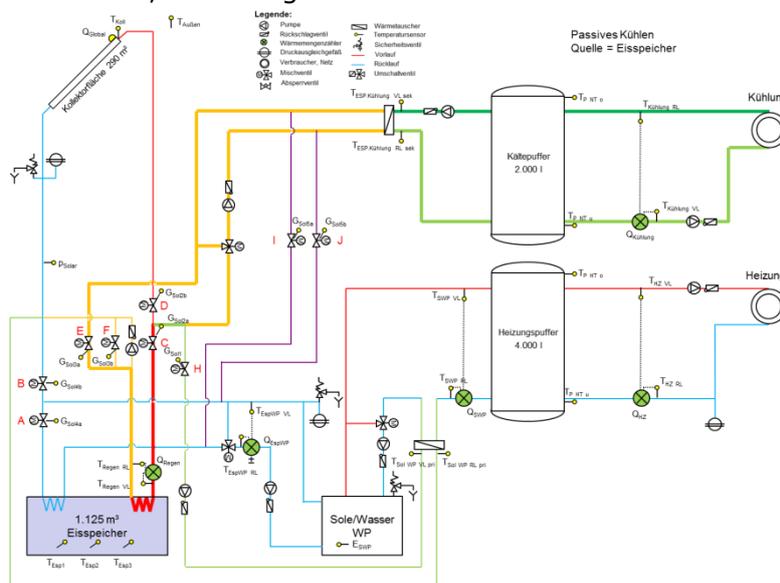


Abbildung 8: Betriebsmodus "passives Kühlen"

## Aktive Regeneration des Eisspeichers

Als primäres Regenerationssystem für den Eisspeicher steht die Solaranlage zur Verfügung, welche Solarwärme über den Regenerationswärmetauscher (rot) in den Eisspeicher einbringt. Hierbei sind die Ventile C und D geöffnet und die Ventile B, E und F geschlossen.

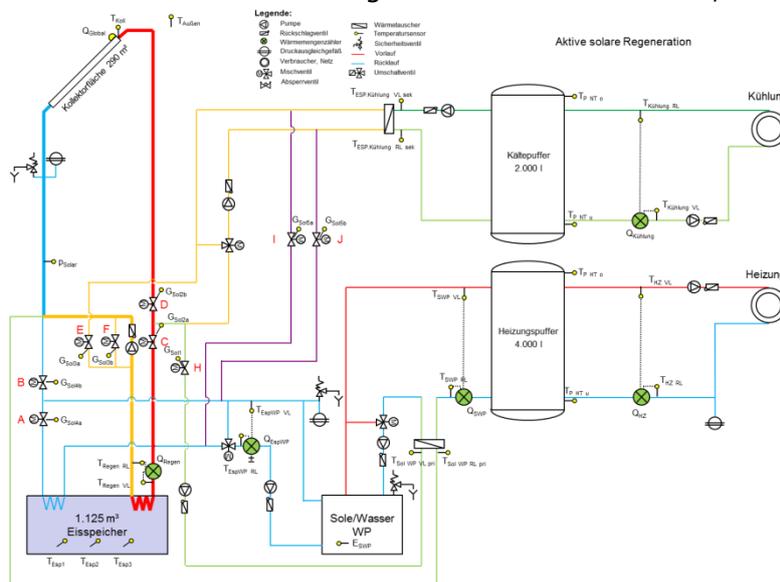


Abbildung 9: Betriebsmodus "Solare Regeneration des Eisspeichers"

Wie oben bereits erwähnt, kann auch die Wärmepumpe im Kühlfall den Eisspeicher als Rückkühlung nutzen und so zu seiner Regeneration beitragen.

Zwei Wärmemengenzähler, 1 Kältezähler, 2 Wärme/Kältezähler, 1 Stromzähler, 22 Temperatursensoren, 9 Ventilstellungen, 1 Drucksensor im solaren Primärkreis und ein Globalstrahlungssensor bilden in diesem Projekt die gesamte messtechnische Bestückung.

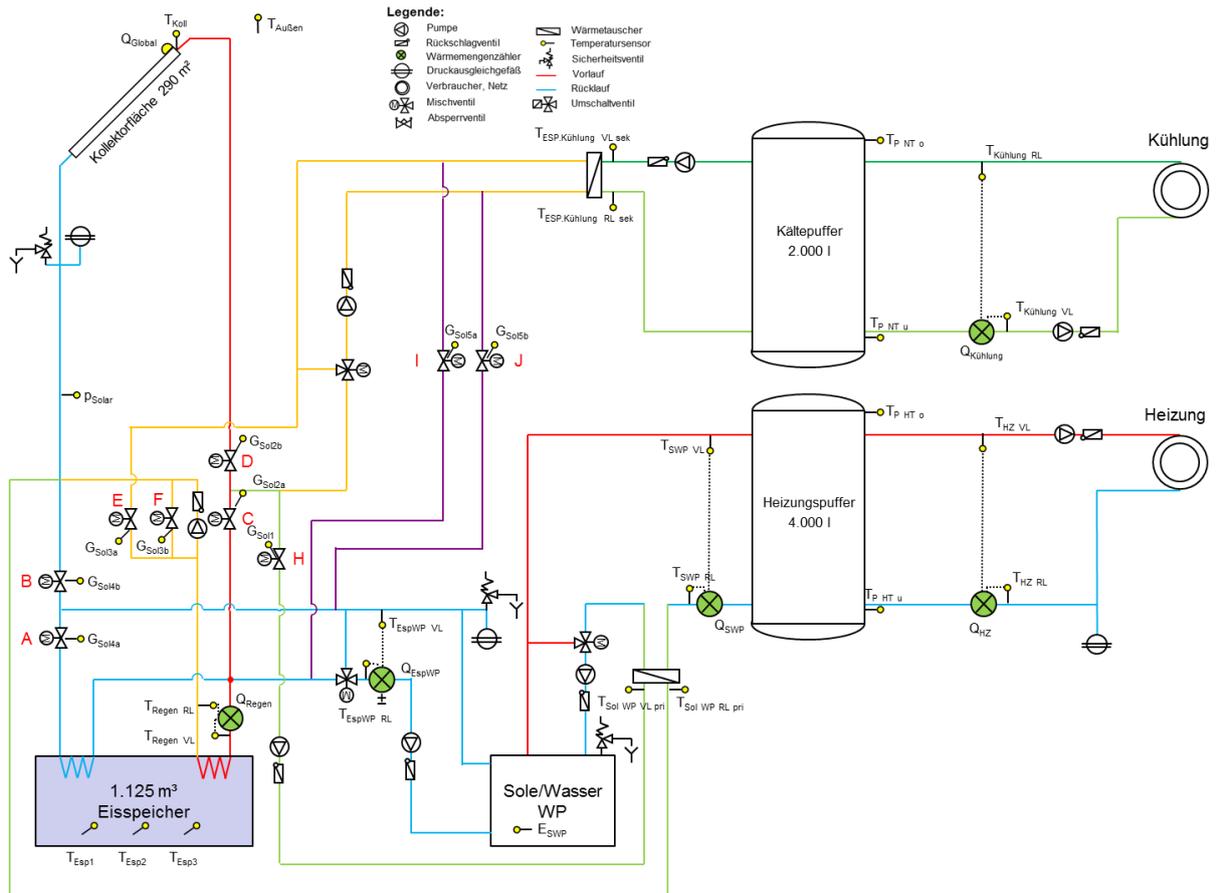


Abbildung 10: Hydraulik- und Messkonzept zum Bauvorhaben Audio Tuning Vertriebs GmbH (grün: Volumenzähler; gelb: Temperatur und Einstrahlungssensoren)