

7 Beschreibung der Projekte und Darstellung der relevanten Messergebnisse

7.1 Kultur- und Veranstaltungszentrum Hallwang, Sbg.

7.1.1 Allgemeine Anlagenbeschreibung

<u>Projektname:</u>	Kultur- und Veranstaltungszentrum Hallwang
<u>Adresse:</u>	5300 Hallwang
<u>Art der Anwendung:</u>	Hohe solare Deckungsgrade
<u>Verbraucher:</u>	Warmwasserbereitung und Wärmeversorgung eines Kultur- und Veranstaltungszentrums
<u>Bruttokollektorfläche:</u>	139 m ² Flachkollektoren (Gasokol) auf dem Flachdach des Kultur- und Veranstaltungszentrums
<u>Neigung:</u>	70°
<u>Nachheizungssystem:</u>	Nahwärme, E-Heizpatrone 11 kW (Notheizsystem)
<u>Energiespeichervolumen:</u>	5 m ³ Energiespeicher, 480 m ³ Betonteilaktivierung der Bodenplatte und Geschoßdecke
<u>Solarer Deckungsgrad:</u>	62 % (Einreichung)
<u>Spezifischer Ertrag:</u>	382 kWh/m ² a (Einreichung bezogen auf die Aperturfläche)
<u>Projektstatus:</u>	Anlage in Betrieb, Umsetzung Monitoringsystem in Arbeit
<u>Zuständigkeit Begleitforschung:</u>	AEE INTEC

Beim gegenständlichen Projekt handelt es sich um einen 2013 errichteten Neubau einer 7.600 m² großen, 400 Gäste fassenden Mehrzweckhalle der Gemeinde Hallwang für Theater- und Musikabende, Kabarettprogramme, Bälle oder Seminare (siehe Abbildung 6). Die Wärmeversorgung des neu errichteten Kultur- und Veranstaltungszentrums erfolgt im überwiegenden Ausmaß durch eine thermische Solaranlage mit einer Bruttokollektorfläche von rund 139 m². Zum Einsatz kommen hierbei Großflächenkollektoren die unter einen Aufstellwinkel von 70° auf dem Flachdach des Veranstaltungszentrums installiert wurden. Als Back-Up-System dient ein Biomasse-Nahwärmeanschluss aus dem Nachbargebäude, dem Tourismusbetrieb „Gasthof Kirchbichl“. Überschüsse außerhalb der Heizperiode (März – Oktober) werden über den Nahwärmeanschluss an die Warmwasserbereitung des Nachbargebäudes abgegeben.

Das Gesamtvolumen zweier Pufferspeicher beträgt 5.000 Liter. Darüber hinaus werden die Bodenplatte und die Geschoßdecke aus Beton als Wärmespeicher (20°C/25°C) verwendet. Das Volumen der Betonmassen beträgt 480 m³, rund 1.150 Tonnen, und entspricht einen Wasseräquivalent von rund 17 m³ (15°C/90°C). Durch die Verwendung der vorhandenen großen Speichermassen der Bodenplatte bzw. Zwischendecke kann laut Betreiber thermische Solarenergie auf einem vergleichsweise niedrigen Temperaturniveau gespeichert werden. Weiters sollen durch den zu erwartenden Selbstregeleffekt des Wärmespeichers Beton, sonnenarme Perioden über einen Zeitraum von mehreren Wochen überbrückt werden können.



Abbildung 6: Ansicht des Kultur- und Veranstaltungszentrum Hallwang mit den aufgeständerten Kollektoren (Bildquelle: www.hallwang.salzburg.at)



Abbildung 7: Ansicht des Heizraums inkl. der beiden Pufferspeicher des Kultur- und Veranstaltungszentrums Hallwang (Bildquelle: www.kuster.co.at)

7.1.2 Hydraulik- und Messkonzept

Das gesamte Wärmeversorgungssystem zum Projekt „Kultur- und Veranstaltungszentrums Hallwang“ ist als Blockschaltbild in Abbildung 8 dargestellt. Die solarthermische Anlage speist die gewonnene Wärme je nach Temperaturniveau in einen der beiden in Serie geschalteten Pufferspeicher ein. Als Back-Up-System dient ein Nahwärmeanschluss aus dem Nachbargebäude, welches über einen Biomassekessel mit Wärme versorgt wird. Über den Nahwärmeanschluss kann des Weiteren überschüssige Wärme, speziell in den Sommermonaten, rückeingespeist werden. Die Warmwasserbereitung erfolgt mittels eines Frischwassermoduls, welches über den ersten Pufferspeicher mit Wärme versorgt wird. Die Heizenergie für die Betonkernaktivierung der Bodenplatte sowie der Zwischendecke zum Erdgeschoß erfolgt aus dem zweiten Pufferspeicher. Die in den aktivierten Bauteilen aufgenommene Wärme fungiert in dem angewendeten Konzept einerseits als Speichermasse und andererseits wird die eingebrachte Wärme kontrolliert an den Innenraum abgegeben. Zusätzlich steht für die Heizung als auch für Kühlung des Veranstaltungszentrums eine Lüftungsanlage mit Rotationswärmetauscher und Quellluftauslässen zur Verfügung.

Das Monitoringkonzept umfasst sechs Wärmemengenzähler, 21 Temperatursensoren und einen Drucksensor im Solarprimärkreislauf sowie einen Globalstrahlungssensor in der Kollektorebene.

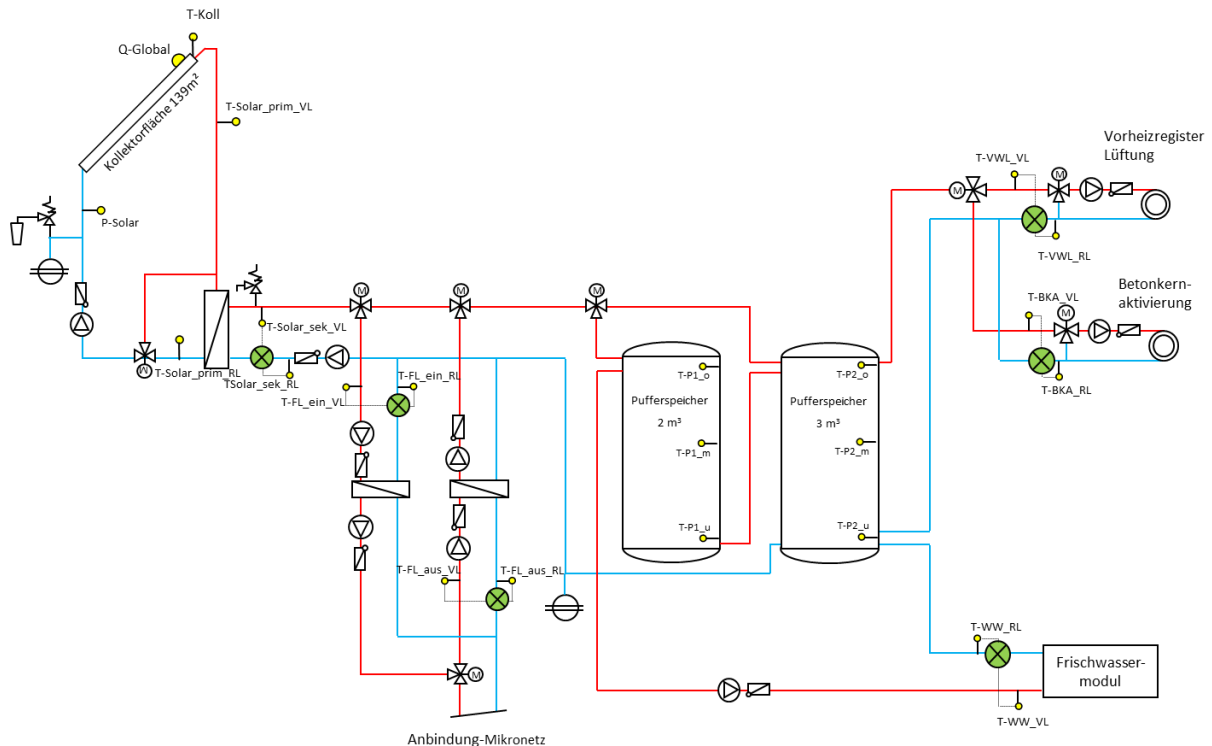


Abbildung 8: Hydraulik- und Messkonzept zum Projekt „Kultur- und Veranstaltungszentrum Hallwang“ (grün: Volumenstromzähler; gelb: Temperatur, Druck und Einstrahlungssensoren)

Die Beschreibung der einzelnen Messpunkte ist nachfolgend zusammengefasst:

Solarkreis

Q_{Global}	Globalstrahlungssensor in der Kollektorebene
p_{Sol}	Drucksensor Primärkreis
T_{Koll}	Kollektortemperatur
$T_{-Sol\ prim_VL}$	Vorlauftemperatur Solarprimärkreis
$T_{-Sol\ prim_RL}$	Rücklauftemperatur Solarprimärkreis
Q_{Solar}	Wärmemengenzähler Solarkreis
$T_{-Sol\ sek_VL}$	Vorlauftemperatur Solarsekundärkreis
$T_{-Sol\ sek_RL}$	Rücklauftemperatur Solarsekundärkreis

Speicher 1

T_{P1-o}	Pufferspeichertemperatur 1 oben
T_{P1-m}	Pufferspeichertemperatur 1 mitte
T_{P1-u}	Pufferspeichertemperatur 1 unten

Speicher 2

T_{P2-o}	Pufferspeichertemperatur 2 oben
T_{P2-m}	Pufferspeichertemperatur 2 mitte
T_{P2-u}	Pufferspeichertemperatur 2 unten

Nahwärmenetzanbindung

$T_{-NW-ein-VL}$	Vorlauftemperatur Nachheizung Nahwärme
$T_{-NW-ein-RL}$	Rücklauftemperatur Nachheizung Nahwärme
Q_{NW-ein}	Wärmemengenzähler Nachheizung Nahwärme

$T_{NW\text{-aus-VL}}$	Vorlauftemperatur Einspeisung Nahwärme
$T_{NW\text{-aus-RL}}$	Rücklauftemperatur Einspeisung Nahwärme
$Q_{NW\text{-aus}}$	Wärmemengenzähler Einspeisung Nahwärme

Warmwasserbereitung

T_{WW_VL}	Vorlauftemperatur Warmwasserbereitung
T_{WW_RL}	Rücklauftemperatur Warmwasserbereitung
Q_{WW}	Wärmemengenzähler Warmwasserbereitung

Betonkernaktivierung

T_{BKA_VL}	Vorlauftemperatur Raumheizung - Betonkernaktivierung
T_{BKA_RL}	Rücklauftemperatur Raumheizung - Betonkernaktivierung
Q_{BKA}	Wärmemengenzähler Raumheizung - Betonkernaktivierung

Vorheizregister

T_{VWL_VL}	Vorlauftemperatur Raumheizung - Vorheizregister
T_{VWL_RL}	Rücklauftemperatur Raumheizung - Vorheizregister
Q_{VWL}	Wärmemengenzähler Raumheizung - Vorheizregister

7.1.3 Kennzahlen der Simulation

Folgende Abbildungen (Abbildung 9 bis Abbildung 11) geben einen Überblick über die, bei der Einreichung angegebenen Simulationsergebnisse. Verglichen werden im Rahmen des einjährigen Anlagenmonitorings die Simulationsergebnisse mit den Messergebnissen der relevanten Kennzahlen (spezifischer Solarertrag, solarer Deckungsgrad sowie der Wärmeverbrauch) betreffend die Anlage „Kultur- und Veranstaltungszentrum Hallwang“. Da eine Abbildung der Bauteilaktivierung nicht mit einem herkömmlichen Simulationsprogramm möglich war, entschied sich der Betreiber für eine Berechnung mittels Wasseräquivalent durchzuführen. Die Ergebnisse für die Kennzahlen weichen jedoch von bisherigen Erfahrungswerten ab und es ist daher eine Neusimulation zur Erlangung der Benchmarks wahrscheinlich. Die definitive Entscheidung hierzu fällt mit der Analyse der ersten Messdaten.

Laut der Anlagensimulation des Betreibers zum Zeitpunkt der Fördereinreichung wird ein Jahressolarertrag von 382 kWh/m²a prognostiziert.

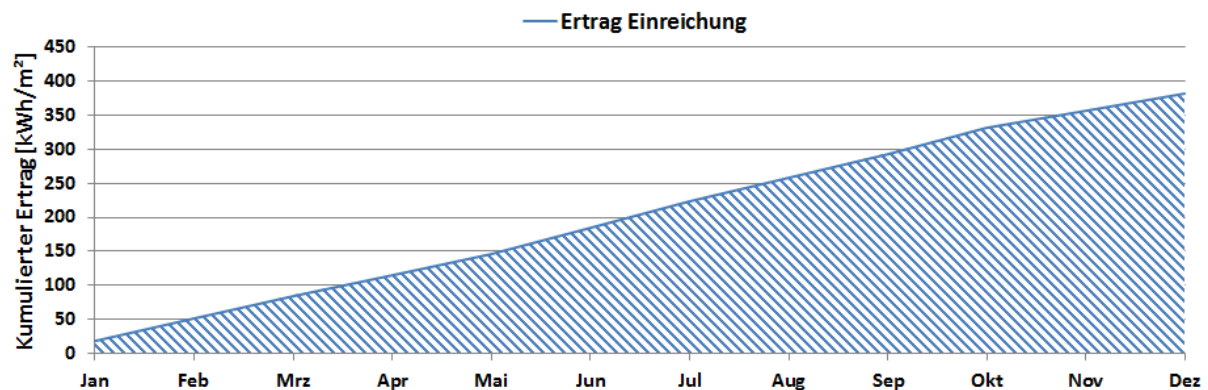


Abbildung 9: Prognostizierter Verlauf des spezifischen Solarertrags für die Anlage „Kultur- und Veranstaltungszentrum Hallwang“

Der prognostizierte solare Jahresdeckungsgrad (Definition: Solarertrag dividiert durch Gesamtwärmeinput) wurde laut Simulationsrechnung des Betreibers mit rund 62 % angegeben. In den Monaten April bis Oktober liegen die prognostizierten solaren Deckungsgrade bei über 70% (siehe Abbildung 10).

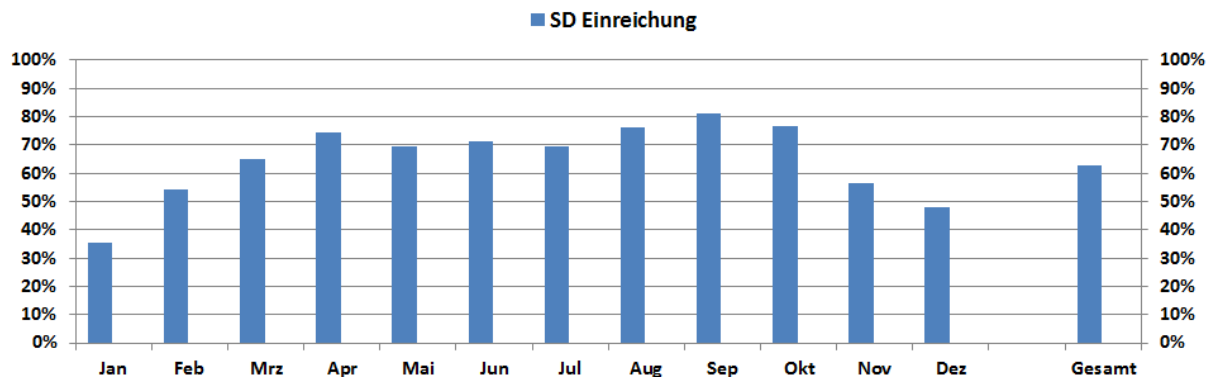


Abbildung 10: Prognostizierter monatlicher solarer Deckungsgrad für die Anlage „Kultur- und Veranstaltungszentrum Hallwang“

Der jährliche Gesamtwärmebedarf wurde zum Zeitpunkt der Fördereinreichung mit 344 MWh abgeschätzt. Der kumulierte Verlauf der prognostizierten Wärmeabnahme durch die Verbraucher ist Abbildung 11 zu entnehmen.

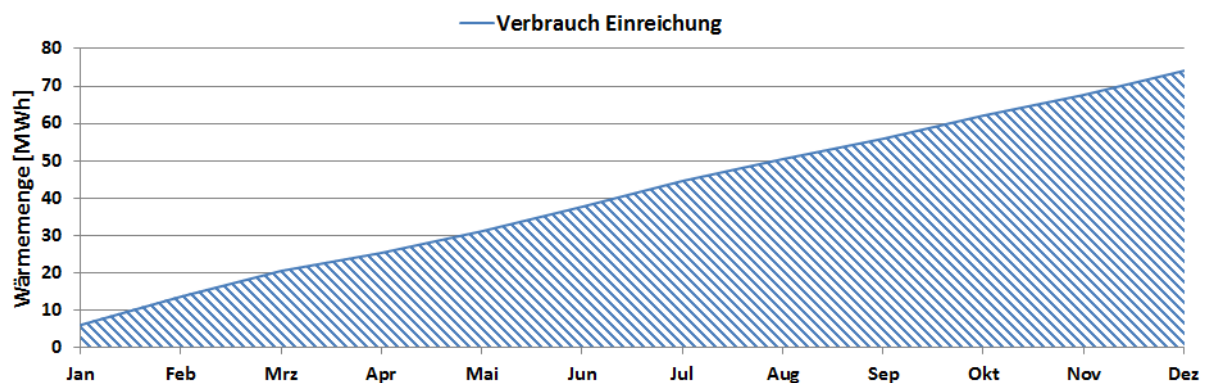


Abbildung 11: Prognostizierter monatlicher Verbrauch für die Anlage „Kultur- und Veranstaltungszentrum Hallwang“

7.1.4 Anlagen Status Quo

Das Wärmeversorgungssystem des Projekts „Kultur- und Veranstaltungszentrum Hallwang“ ist in Betrieb und das Monitoringsystem ist installiert. Nach Absprache mit dem Anlagenbetreiber ist die Inbetriebnahme der Datenübertragung für März 2015 geplant. Im Anschluss daran wird die Vollständigkeit der Messdaten inkl. Plausibilitätsprüfung durch das Team der Begleitforschung durchgeführt. Verlaufen diese Arbeiten erfolgreich, sprich Messtechnik als auch Anlagenverhalten erscheinen plausibel, ist die Bestätigung der Begleitforschung zur Endabrechnung für April 2015 realistisch. Ab diesem Zeitpunkt startet die Anlage „Kultur- und Veranstaltungszentrum Hallwang“ in die einjährige Monitoringphase.