

7.4 SFL technologies GmbH

7.4.1 Allgemeine Anlagenbeschreibung

<u>Projektname:</u>	SFL technologies
<u>Adresse:</u>	8152 Stallhofen
<u>Art der Anwendung:</u>	Solare Einspeisung in ein Mikronetz
<u>Wärmeverbraucher:</u>	Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung im Mikronetz der Firma SFL technologies
<u>Bruttokollektorfläche:</u>	255 m ² Flachkollektoren (Tisun)
<u>Ausrichtung:</u>	Süden
<u>Neigung:</u>	40°
<u>Energiespeichervolumen:</u>	15,5 m ³ Pufferspeicher (2x4 m ³ , 1x7,5m ³), 42 Tiefensonden mit je 147 m Tiefe
<u>Nachheizungssystem:</u>	2 Gaskessel (450 kW, 125 kW), Ölkessel (140 kW), 4 Wärmepumpen (3 mal 90 kW)
<u>Solarer Deckungsgrad:</u>	4,5 % (Einreichung)
<u>Spezifischer Solarertrag:</u>	366 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

Im Zuge der Erweiterung des Firmenstandorts in Stallhofen bei Voitsberg errichtete die Firma SFL technologies GmbH 2014 ein Mikronetz mit solarer Einspeisung (siehe Abbildung 26). Bei den Abnehmern der Solarwärme handelt es sich um die SFL technologies selbst sowie der Hans Höllwart-Forschungszentrum für Integrales Bauwesen AG. Die installierte Gesamtkollektorfläche ist in zwei Kollektorfelder mit je 127,5 m² aufgeteilt und beträgt 255 m². Die Kollektoren sind mit 40° Neigung aufgeständert. Die Aufstellung des „Kollektorfeldes 1“ erfolgte auf dem Bürodach der neu gebauten Produktionshalle „E- Productions“ (Abbildung 28). Das „Kollektorfeld 2“ wurde auf das Flugdach über dem Manipulationsbereich der bestehenden Fassadenbauhalle montiert (Abbildung 26). Als primäres Heizsystem dient ein Gaskessel mit 450 kW, der rund 68,1 % der Gesamtenergie pro Jahr bereitstellen soll. Den zweitgrößten Anteil an der Wärmeversorgung liefern vier Wärmepumpen mit einer thermischen Gesamtleistung von 360 kW. Zwei bestehende Kessel (Gaskessel mit 125 kW und ein Ölkessel mit 140 kW) dienen künftig als Notkessel.

Die Solarenergie wird ganzjährig zur Abdeckung des Heizwärmebedarfs und zur Warmwasserbereitung sowie im Sommer zusätzlich zur Regeneration der Erdwärme-Tiefensonden verwendet. Das Erdspeicherfeld besteht aus 42 Sonden mit je 147 m Tiefe. Zur Speicherung von solarer Wärme wurden im Zuge der Neuerrichtung des Weiteren drei Pufferspeicher mit einer Gesamtvolumen von 15,5 m³ installiert (Abbildung 27 zeigt 2 der Pufferspeicher in der Fassadenbauhalle). Die Einbringung der Solarenergie in die Pufferspeicher erfolgt mittels innenliegender Schichtbeladelenzen. Die Solarumwälzpumpen werden zur Ertragsoptimierung leistungsabhängig drehzahlregelt.



Abbildung 26: Ansicht des Betriebsgeländes der Fa. SFL technologies GmbH. Im vorderen Teil ist das Kollektorfeld am Flugdach der bestehenden Fassadenbauhalle (Bildquelle: Firma H. Traussnigg GmbH).



Abbildung 27: Ansicht der beiden Pufferspeicher in der Fassadenbauhalle (linke Darstellung) bzw. Ansicht der Heizzentrale in der „E-Productions Halle“ (Bildquelle: Firma H. Traussnigg GmbH).



Abbildung 28: Ansicht des Kollektorfelds am Dach des neu errichteten „E-Productions Halle“ (Bildquelle: Firma H. Traussnigg GmbH).

7.4.2 Hydraulik- und Messkonzept

Das gesamte Wärmeversorgungssystem zur Anlage „SFL technologies“ ist als Blockschaltbild in Abbildung 29 dargestellt.

Die beiden getrennten Kollektorfelder („Kollektorfeld 1“ am Dach der e-Productions-Halle sowie „Kollektorfeld 2“ am Flugdach der Fassadenbauhalle) speisen mittels innenliegender Schichtbeladelanzen in unterschiedliche Pufferspeicher (7,5 m³ in der e-Productions-Halle) bzw. Pufferspeichergruppen (2x4 m³ parallel verbunden in der Fassadenbauhalle) ein.

Aus dem Pufferspeicher der Fassadenbauhalle wird der Heizungsverteiler der Fassadenbauhalle, der Heizungsverteiler des FIBAG-Gebäudes (Hans Höllwart Forschungszentrum) sowie der Heizungsverteiler der Metallbauhalle mit Wärme versorgt. Über die einzelnen Verteilerstränge erfolgt die Raumheizung entweder mittels Radiatoren (FIBAG, Fassadenbauhalle, Metallbauhalle), Deckenstrahler (Fassadenbauhalle), Fußbodenheizung (FIBAG, Fassadenbauhalle) oder aber über Unterflurkonvektoren (FIBAG). Des Weiteren wird über die einzelnen Heizungsverteiler die Warmwasserbereitung in den einzelnen Gebäuden gewährleistet. Als Nachheizung kommt in der Fassadenbauhalle ein Gaskessel zum Einsatz. Dieser kann bei Bedarf Wärme in das Mikronetz nachspeisen. Zwei in Bestand befindliche Kessel (Gaskessel mit 125 kW im FIBAG-Gebäude und ein Ölkessel mit 140 kW in der Metallbauhalle) dienen künftig als Notkessel.

Der Heizungsverteiler (Fußbodenheizung und Lüftungsverteiler) als auch die Warmwasserbereitung in der e-Productions-Halle werden über den zweiten Pufferspeicher mit Wärme versorgt. Als Nachheizung dienen vier Wärmepumpen, die in Abhängigkeit des Temperaturniveaus in zwei unterschiedliche Höhen in den Pufferspeicher Wärme einspeisen. Als Quelle für die Wärmepumpen dient das Erdspeicherfeld unter dem Parkplatz in unmittelbarer Nähe der e-Productions Halle. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, solare Überschüsse, speziell in den Sommermonaten, in das Erdspeicherfeld (42 Sonden mit je 147 m Tiefe) einzubringen.

Das Wärmeverteilungskonzept sieht des Weiteren vor, dass Wärme aus dem Pufferspeicher in der Fassadenbauhalle bei Bedarf in die Pufferspeichergruppe der e-Productions-Halle bzw. in das Erdspeicherfeld verschoben werden kann. In gleicher Weise kann die Wärme der Wärmepumpen aus der e-Production-Halle in den Pufferspeicher der Fassadenbauhalle eingespeist werden.

Das Monitoringkonzept umfasst 18 Wärmemengenzähler, 48 Temperatursensoren sowie vier Stromzähler für die Wärmepumpen, zwei Globalstrahlungssensoren in den Kollektorebenen und zwei Drucksensoren in den jeweiligen Solarprimärkreisen.

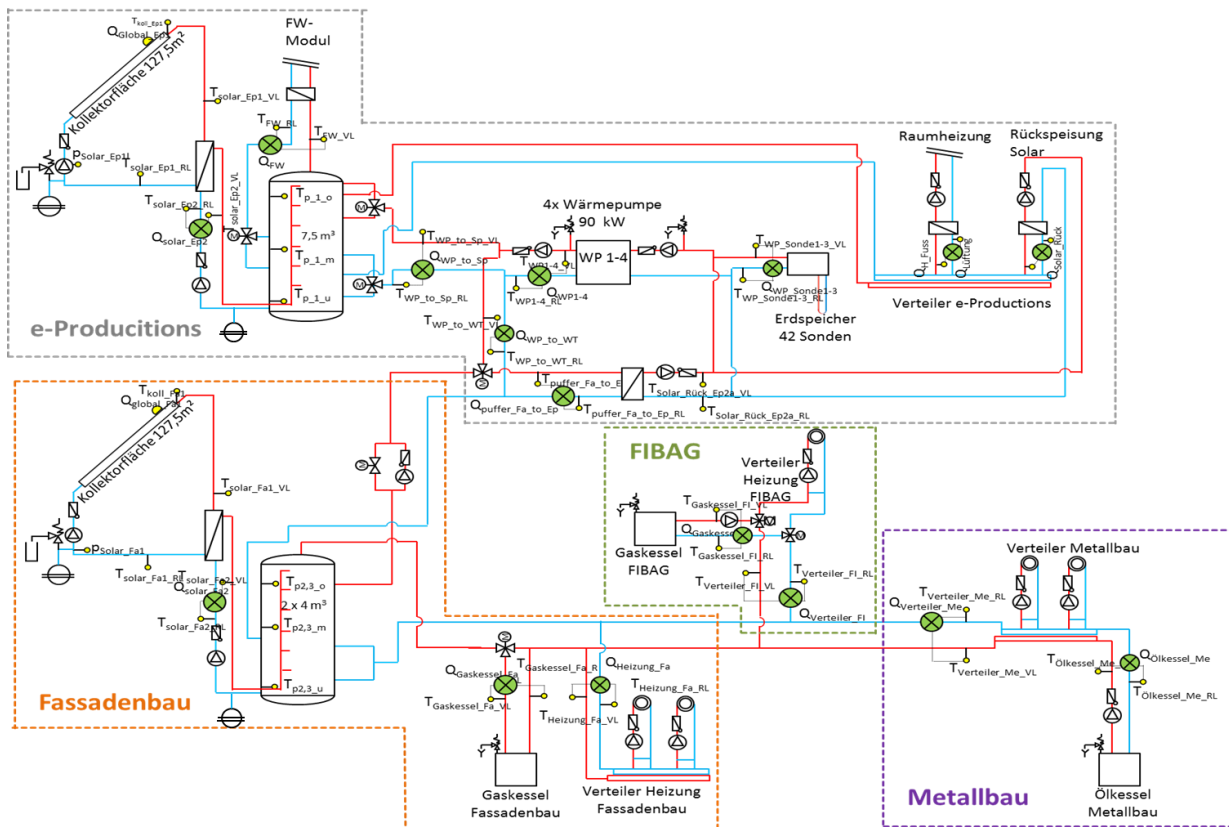


Abbildung 29: Hydraulik- und Messkonzept zum Projekt „SFL technologies“ (grün: Volumenstromzähler; gelb: Temperatur-, Druck- und Einstrahlungssensoren sowie Stromzähler und Statusmeldungen)

Die Beschreibung der einzelnen Messpunkte ist nachfolgend zusammengefasst:

Solarkreis-e-Productions

$Q_{\text{Global Ep1}}$	Globalstrahlungssensor in der Kollektorebene – Kollektorfeld 1
$p_{\text{SI 1}}$	Drucksensor Primärkreis – Kollektorfeld 1
$T_{\text{Koll Ep1}}$	Kollektortemperatur – Kollektorfeld 1
$T_{\text{-Solar_Ep1_VL}}$	Vorlauftemperatur Solarprimärkreis – Kollektorfeld 1
$T_{\text{-Solar_Ep1_RL}}$	Rücklauftemperatur Solarprimärkreis – Kollektorfeld 1
$Q_{\text{Solar_Ep2}}$	Wärmemengenzähler – Kollektorfeld 1
$T_{\text{-Solar_Ep2_VL}}$	Vorlauftemperatur Solarsekundärkreis – Kollektorfeld 1
$T_{\text{-Solar_Ep2_RL}}$	Rücklauftemperatur Solarsekundärkreis – Kollektorfeld 1

Solarkreis-Fassadenbau

$Q_{\text{Global Fa1}}$	Globalstrahlungssensor in der Kollektorebene – Kollektorfeld 2
$p_{\text{SI 1}}$	Drucksensor Primärkreis – Kollektorfeld 2
$T_{\text{Koll Fa1}}$	Kollektortemperatur – Kollektorfeld 2
$T_{\text{-Solar_Fa1_VL}}$	Vorlauftemperatur Solarprimärkreis – Kollektorfeld 2
$T_{\text{-Solar_Fa1_RL}}$	Rücklauftemperatur Solarprimärkreis – Kollektorfeld 2
$Q_{\text{Solar_Fa2}}$	Wärmemengenzähler – Kollektorfeld 2
$T_{\text{-Solar_Fa2_VL}}$	Vorlauftemperatur Solarsekundärkreis – Kollektorfeld 2
$T_{\text{-Solar_Fa2_RL}}$	Rücklauftemperatur Solarsekundärkreis – Kollektorfeld 2

Speicher e-Productions

$T_{\text{P1-o}}$	Pufferspeichertemperatur oben (e-Productions)
$T_{\text{P1-m}}$	Pufferspeichertemperatur mitte (e-Productions)

T_{P1-u} Pufferspeichertemperatur unten (e-Productions)

Speicher Fassadebau

T_{P2-o} Pufferspeichertemperatur oben (Fassadebau)
 T_{P2-m} Pufferspeichertemperatur mitte (Fassadebau)
 T_{P2-u} Pufferspeichertemperatur unten (Fassadebau)

Nachheizung WP

T_{WP1-4_VL} Vorlauftemperatur Nachheizung – Wärmepumpe 1 - 4
 T_{WP1-4_RL} Rücklauftemperatur Nachheizung - Wärmepumpe 1 - 4
 Q_{WP1-4} Wärmemengenzähler Nachheizung - Wärmepumpe 1 - 4
 $T_{WP\ to\ Sp-4_VL}$ Vorlauftemperatur Wärmepumpe zu Speicher
 $T_{WP\ to\ Sp-4_RL}$ Rücklauftemperatur Wärmepumpe zu Speicher
 $Q_{WP\ to\ Sp-4}$ Wärmemengenzähler Wärmepumpe zu Speicher
 $T_{WP\ to\ WT-4_VL}$ Vorlauftemperatur Wärmepumpe NH zu Fassadenbau
 $T_{WP\ to\ WT-4_RL}$ Rücklauftemperatur Wärmepumpe NH zu Fassadenbau
 $Q_{WP\ to\ WT-4}$ Wärmemengenzähler Wärmepumpe NH zu Fassadenbau

Beladung/Entladung Erdsondenfeld

$T_{WP_Sonde\ 1-3_VL}$ Vorlauftemperatur Beladung/Entladung Erdsondenfeld
 $T_{WP_Sonde\ 1-3_RL}$ Rücklauftemperatur Beladung/Entladung Erdsondenfeld
 $Q_{WP_Sonde\ 1-3}$ Wärmemengenzähler Beladung/Entladung Erdsondenfeld
 $T_{WP_Sonde\ 1-3_VL}$ Vorlauftemperatur Solar Rückeinspeisung Erdsondenfeld
 $T_{Solar\ Rück_RL}$ Rücklauftemperatur Solar Rückeinspeisung Erdsondenfeld
 $Q_{Solar\ Rück}$ Wärmemengenzähler Solar Rückeinspeisung Erdsondenfeld

Verbraucher e-Productions

T_{FW_VL} Vorlauftemperatur Warmwasserbereitung e-Productions
 T_{FW_RL} Rücklauftemperatur Warmwasserbereitung e-Productions
 Q_{FW} Wärmemengenzähler Warmwasserbereitung e-Productions
 T_{RH_VL} Vorlauftemperatur Raumheizung e-Productions
 T_{RH_RL} Rücklauftemperatur Raumheizung e-Productions
 Q_{RH} Wärmemengenzähler Raumheizung e-Productions

Verteiler Fassadenbau

$T_{Gaskessel_Fa_VL}$ Vorlauftemperatur Gaskessel Fassadenbau
 $T_{Gaskessel_Fa_RL}$ Rücklauftemperatur Gaskessel Fassadenbau
 $Q_{Gaskessel_Fa}$ Wärmemengenzähler Gaskessel Fassadenbau
 $T_{Heizung_Fa_VL}$ Vorlauftemperatur Verteiler Heizung Fassadenbau
 $T_{Heizung_Fa_RL}$ Rücklauftemperatur Verteiler Heizung Fassadenbau
 $Q_{Heizung_Fa}$ Wärmemengenzähler Verteiler Heizung Fassadenbau

Verteiler FIBAG

$T_{Gaskessel_FI_VL}$ Vorlauftemperatur Gaskessel FIBAG
 $T_{Gaskessel_FI_RL}$ Rücklauftemperatur Gaskessel FIBAG
 $Q_{Gaskessel_FI}$ Wärmemengenzähler Gaskessel FIBAG
 $T_{Verteiler_FI_VL}$ Vorlauftemperatur Verteiler Heizung FIBAG
 $T_{Verteiler_FI_RL}$ Rücklauftemperatur Verteiler Heizung FIBAG
 $Q_{Verteiler_FI}$ Wärmemengenzähler Verteiler Heizung FIBAG

Verteiler Metallbau

T-Ölkessel_Me_VL	Vorlauftemperatur Ölkessel Metallbau
T- Ölkessel_Me _RL	Rücklauftemperatur Ölkessel Metallbau
Q Ölkessel_Me	Wärmemengenzähler Ölkessel Metallbau
T- Verteiler_Me _VL	Vorlauftemperatur Verteiler Heizung FIBAG
T- Verteiler_Me _RL	Rücklauftemperatur Verteiler Heizung FIBAG
Q Verteiler_Me	Wärmemengenzähler Verteiler Heizung FIBAG

7.4.3 Kennzahlen der Simulation

Die folgenden Abbildungen (Abbildung 30 bis Abbildung 32) zeigen einen Vergleich der Messdaten mit den bei der Einreichung von Seiten des Betreibers angegebenen Simulationsergebnissen. Es handelt sich hierbei um die Kennzahlen spezifischer Solarertrag, solarer Deckungsgrad und Verbrauch. Die Simulationsergebnisse sind jeweils blau schraffiert dargestellt.

Laut der Anlagensimulation des Betreibers zum Zeitpunkt der Fördereinreichung wird ein Jahressolarertrag von rund 366 kWh/m² prognostiziert. Der kumulierte Verlauf des prognostizierten spezifischen solaren Ertrags ist Abbildung 30 zu entnehmen.

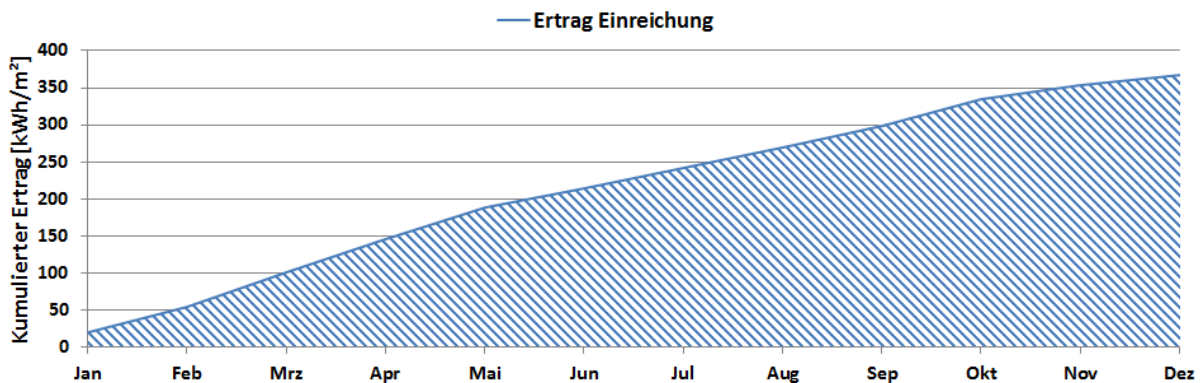


Abbildung 30: Prognostizierter Verlauf des spezifischen Solarertrags für die Anlage „SFL technologies“

Der prognostizierte solare Jahresdeckungsgrad wurde laut Simulationsrechnung des Betreibers mit rund 4,5 % angegeben. In den Monaten Juni bis August liegen die prognostizierten solaren Deckungsgrade bei 100%.

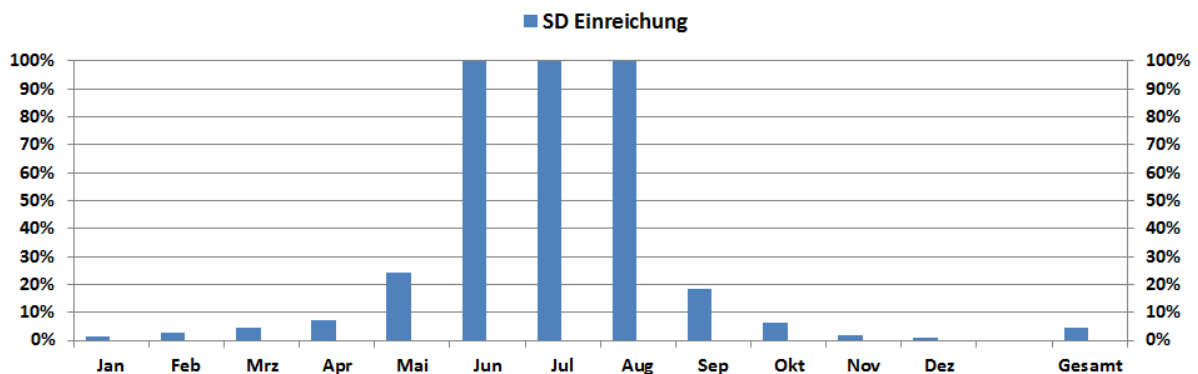


Abbildung 31: Prognostizierter monatlicher solarer Deckungsgrad für die Anlage „SFL technologies“

Der jährliche Gesamtwärmebedarf wurde zum Zeitpunkt der Fördereinreichung mit 845 MWh angegeben. Der kumulierte Verlauf der prognostizierten Wärmeabnahme durch die Verbraucher ist Abbildung 32 zu entnehmen.

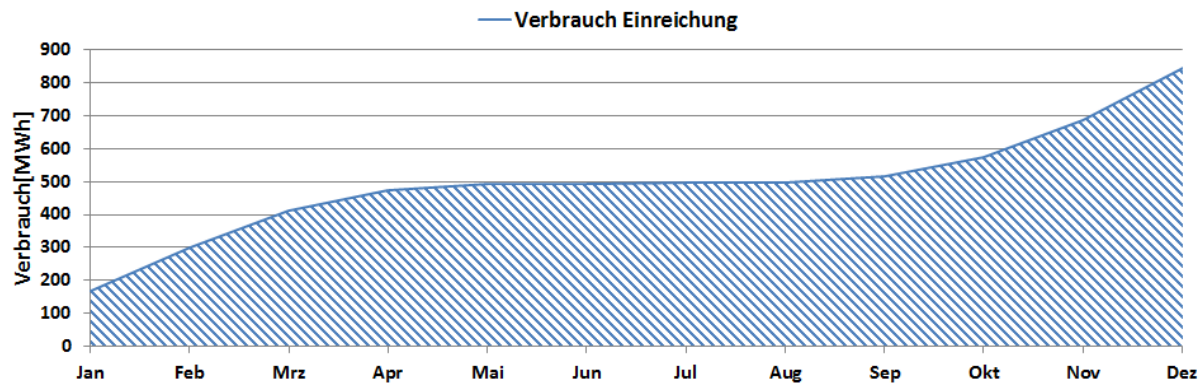


Abbildung 32: Prognostizierter monatlicher Verbrauch für die Anlage „SFL technologies“

7.4.4 Anlagen Status Quo

Die Solarthermieranlage ist seit Ende Oktober 2014 in Betrieb. Die Inbetriebnahme des Messtechnikequipments ist für März 2015 geplant. Im Anschluss daran wird die Vollständigkeit der Messdatenaufzeichnung bestimmt und Plausibilitätsprüfungen durch das Team der Begleitforschung durchgeführt. Verlaufen diese Arbeiten erfolgreich, sprich Messtechnik als auch Anlagenverhalten erscheinen plausibel, ist ein Start in die einjährige Monitoringphase beim Projekt „SFL technologies“ mit April 2015 möglich.