

PVT-System kombiniert mit Grundwasser- Wärmepumpe: Erste Messergebnisse

Von Kevin Arm und Jürg Rohrer, ZHAW Wädenswil

Ausgangslage

PVT-Module erzeugen auf derselben Fläche sowohl Strom als auch Wärme und haben somit gegenüber reinen PV-Modulen einen höheren Energieertrag pro Fläche.

Im von der ZHAW Wädenswil geleiteten P&D Projekt werden während 5 Jahren Erfahrungen mit einer neuen Betriebsart solcher PVT-Module gesammelt. Auf dem Dach der linth-arena sgu (Sportzentrum) wurde ein Solarkraftwerk mit PV- und PVT-Modulen installiert. Die Wärme der PVT-Module wird nicht wie sonst üblich mit Erdsonden saisonal gespeichert, sondern zum Vorheizen des Grundwassers genutzt, welches den Wärmepumpen als Wärmequelle dient. Durch diese Kombination erzielen die Solarmodule aufgrund der Kühlung einen höheren elektrischen Ertrag und die Wärmepumpen benötigen weniger Strom.

Zielsetzungen

- Betriebserfahrung sammeln mit PVT-Modulen in Kombination mit Grundwasser-Wärmepumpen.
- Auswertung der Mehrerträge und Abschätzung, wie gross die Mehrkosten der PVT-Module gegenüber PV-Modulen sein dürfen, damit die Hybridmodule für solche Anwendungen wirtschaftlich konkurrenzfähig werden.
- Abklärung welcher Anteil an der Wärmeproduktion die Nutzung von Umgebungswärme in Zeiten mit geringer, bzw. ohne Sonneneinstrahlung hat.
- Erfahrungen sammeln bezüglich der optimalen Steuerung der Wärmepumpen (Maximierung der JAZ).
- Im Winter Möglichkeiten zur Schneebefreiung der PVT-Module mit Grundwasser testen.

Erste Ergebnisse

Der Vergleich der DC-Leistungen von einem PV- und PVT-Strang mit gleicher Anzahl Module und somit gleicher elektrischer Nennleistung zeigt im Tagesverlauf eines schönen Tages im August in Abbildung 4, wie sich die Kühlung der PVT-Module positiv auf die Leistung auswirkt.

Der PVT-Strang produzierte an diesem Tag rund 10 % mehr elektrische Energie als der PV-Strang.

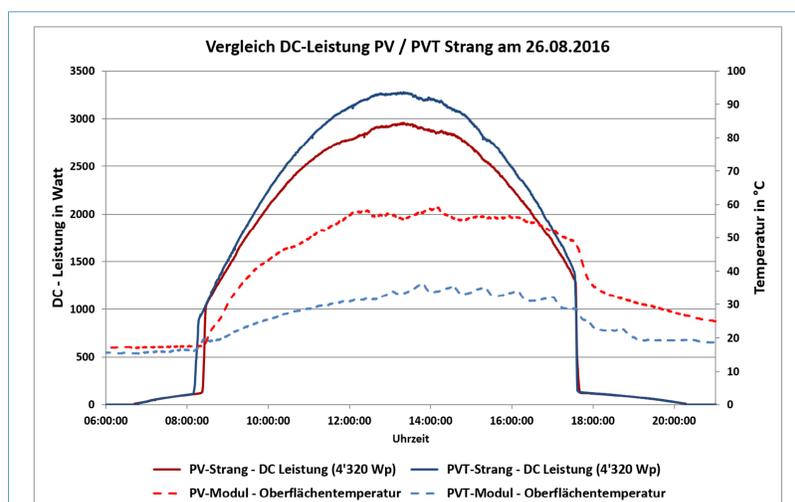
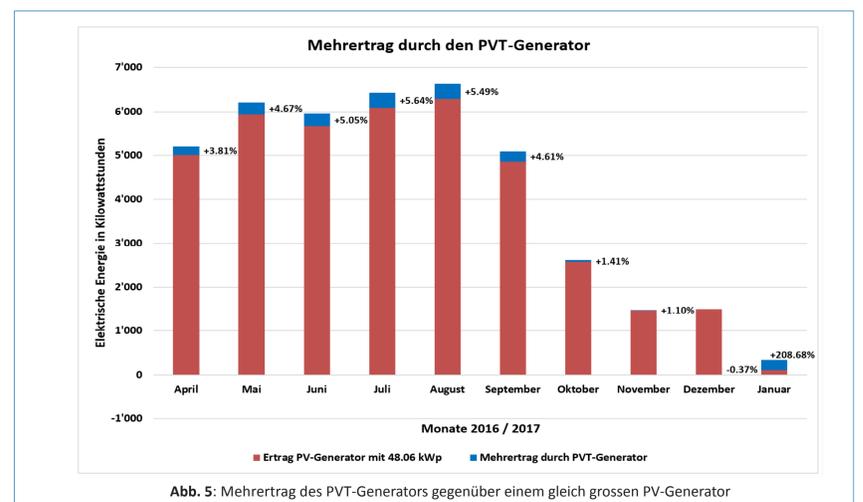
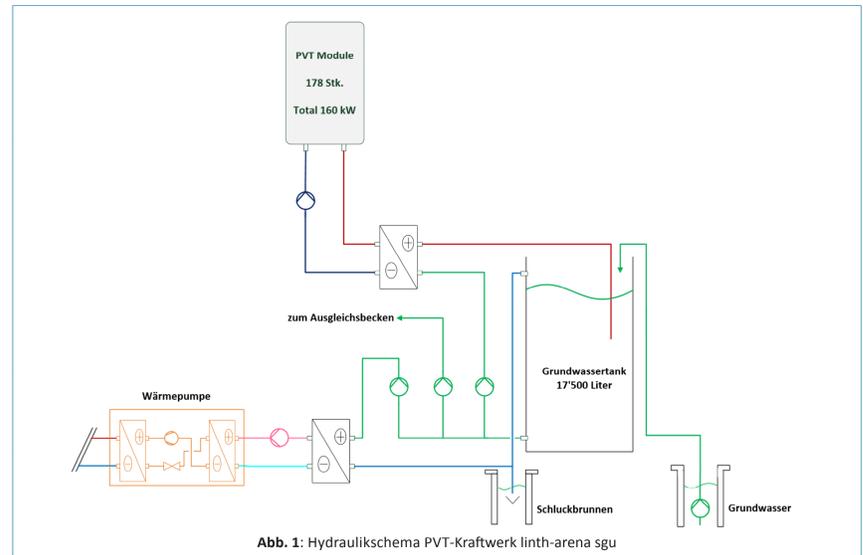


Abb. 4: Verlauf der DC Leistungen eines PVT- und eines PV-Stranges mit gleicher Nennleistung an einem schönen Tag

Abbildung 5 zeigt die monatlichen Mehrerträge des PVT-Generators bezogen auf einen gleich grossen PV-Generator. Total erzielte der PVT-Generator im bisher aufgezeichneten Zeitraum von zehn Monaten einen elektrischen Mehrertrag von knapp 5%.

Die Messungen in den ersten zehn Monaten zeigten, dass die Stromeinsparungen bei den Wärmepumpen bedeutend höher sind als die Mehrerträge durch die Kühlung der PVT-Module.

Projektpartner



Im Januar 2017 wurden die PVT-Module mit der Wärme aus dem Grundwassertank (ca. 10°C) vom Schnee befreit. Dabei wurde festgestellt, dass es effizienter ist, das Ansetzen von Schnee zu verhindern, statt den bereits gesetzten Schnee zu schmelzen.

Abbildung 6 zeigt die Situation bei den PVT-Modulen nach ca. 6 Stunden „Schneeräumung“. Der Schnee ist von den Modulen abgerutscht, staut sich aber unten an den Modulen.

