

## Praxisphase / Bachelorarbeit

zum Thema:

# Upscaling der elektrischen und thermischen Momentanleistungen von PVT-Kollektoren zur Einbindung in einen Hardware in the Loop Teststand für solare Wärmepumpensysteme

## Hintergrund

Das Labor für Solare Energiesysteme im Hochschultechnologiezentrum der htw saar verfügt über Testeinrichtungen zur messtechnischen Untersuchung thermischer Solarkollektoren, photovoltaisch-thermischer (PVT) Kollektoren und kompletter thermischer Solaranlagen. Diese Einrichtungen werden im Rahmen des EFRE-Forschungsprojektes „SolWP-Hybrid - Solare Wärmepumpensysteme mit Stromspeicher als Hybridsysteme zur Wärme- und Stromversorgung von Gebäuden“ um einen Hardware in the Loop (HiL) Teststand erweitert. Dieser ermöglicht den dynamischen Betrieb eines solaren Wärmepumpensystems, wie es für ganzheitliche Energieversorgungskonzepte in Niedrigstenergiehäusern in Zukunft verstärkt eingesetzt wird. Eine Besonderheit wird hierbei sein, dass unterschiedliche PVT-Kollektoren auf den Outdoor-Testeinrichtungen installiert und parallel zum HiL-Teststand betrieben werden können, während deren sich aufgrund der Umgebungsbedingungen einstellende elektrische und thermische Momentanleistung von bis zu ca. 280 W<sub>el</sub> und ca. 600 W<sub>th</sub> auf größere Kollektorfelder bis ca. 4.2 kW<sub>el</sub> und 12 kW<sub>th</sub> mittels Emulatoren (2 steuerbaren PV-Modul-Simulatoren und elektrische Heizpatronen mit Thyristorsteuerung) hochskaliert werden können. Während die elektrischen Leistungen direkt zur Lastdeckung, zur Beladung des Stromspeichers oder zur Netzeinspeisung verwendet werden, können die thermischen Leistungen parallel, seriell und/oder regenerativ in das Wärmepumpensystem auf dem HiL-Prüfstand eingebunden werden.

## Aufgabenstellung

- Literaturrecherche und Darstellung der aktuellen Verfahren zur Durchführung von Hardware in the Loop Untersuchungen solarer Wärmepumpensysteme
- Hydraulische und messtechnische Einbindung von PVT-Kollektoren in den Hardware in the Loop Systemprüfstand der htw saar
  - Unterstützung bei der hydraulischen Einbindung (Ventilsteuerung, Pumpensteuerung) der PVT-Kollektoren und der thermischen Emulatoren zur Realisierung der seriellen, parallelen und regenerativen Betriebsweise im Wärmepumpensystem
  - Kalibrierung der Sensorik im HiL-Prüfstand
  - Datenerfassung- und Weiterverarbeitung der elektrischen und thermischen Momentanleistungen der Kollektoren (mindestens zwei)
- LabView-Programmierung der Thyristorsteuerung zur Skalierung der thermischen Momentanleistung der untersuchten PVT-Kollektoren auf ein größeres Kollektorfeld für die häusliche Wärmeversorgung

- LabView-Programmierung der PV-Modul-Simulatoren zur Skalierung der elektrischen Momentanleistung der untersuchten PVT-Kollektoren auf ein größeres Kollektorfeld zur häuslichen Stromversorgung
- Unterstützung bei der Definition von Testsequenzen mit unterschiedlichen Betriebsarten, anzustrebenden meteorologischen Randbedingungen und thermischen und elektrischen Lasten.
- Durchführung einer Testsequenz über mindestens 6 Tageszyklen entsprechend einer Betriebsart
- Dokumentation aller o.g. Arbeiten und Bericht zur Bachelorarbeit