

Technikumsanlage ORC:



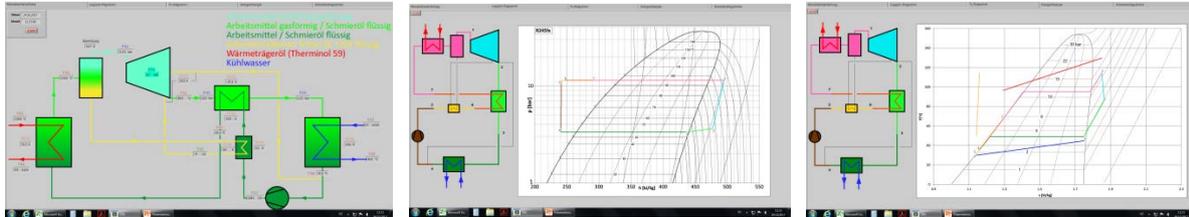
Ein ORC-Prozess (Organic-Rankine-Cycle) ist ein Dampfkraftprozess (Clausius-Rankine Cycle), der mit einem organischen Arbeitsmittel betrieben wird. Durch die, im Gegensatz zu Wasser, positive Steigung der Sattdampflinie des organischen Arbeitsmittels, kann der Prozess mit geringer Überhitzung betrieben werden und eignet sich dadurch für niedrige Antriebstemperaturen. Durch ORC-Anlagen wird Abwärme industrieller Prozesse im Temperaturbereich von ca. 100 bis 450 °C mit einem Wirkungsgrad zwischen 10 und 15 % in elektrische Energie umgewandelt.

Die ORC-Technikumsanlage am IEFE wird für die studentische Ausbildung sowie für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten genutzt. Die Simulation der Abwärme erfolgt durch eine elektrisch beheizte Thermoölanlage. Vorlauftemperatur (110 - 145°C) und Volumenstrom (max. 20 m³/h) des Wärmeträgers können beliebig eingestellt werden. Die Wärmeabgabe erfolgt über einen Kühlkreislauf, der über einen Pufferspeicher die Wärme mit einem Verdunstungskühler an die Umgebung ableitet. Auch hier lässt sich die Vorlauftemperatur (18 - 30°C) und der Kühlwasservolumenstrom (max. 10 m³/h) beliebig einstellen. Die variable Heiz- und Kühllast gestatten Untersuchungen des stationären und dynamischen Anlagenverhaltens in einem weiten Betriebsbereich.

Die Anlage besteht aus folgenden Komponenten:

- **Thermoölanlage**
- **ORC-Modul**
- **Rückkühlanlage**

Der komplette Aufbau der Anlage sowie die messtechnische Ausstattung kann dem **R&I-Schema** entnommen werden. (Dieses beinhaltet ebenfalls den Solarthermie-Anlagenteil, da beide den gleichen Kühlkreislauf nutzen.) Die Erfassung, Aufzeichnung und Visualisierung der Messdaten erfolgt durch ein NI-Mesdatenerfassungssystem mit LabView-Visualisierung. Neben einer Messdatenmomentanwertanzeige im Anlagenschaltbild kann der Prozess auch als Echtzeitvisualisierung in einem Log(p)-h-Diagramm oder in einem T-S-Diagramm dargestellt werden.



ORC-Modul EnefCogen Green 15 PA (EnefTech):

- Heizleistung: 175 kW (150/115°C)
- Kühlleistung: 150 kW (25/40°C)
- Elektrische Leistung: 15 kW

- Arbeitsmittel:** R 245fa (1.1.1.3.3 Penta fluor propan)
- Schmieröl:** Reniso Triton SE170 (POE)
- Expander:** Scrollexpander SZ380-4CBA (Danfoss)
- Arbeitsmittelpumpe:** CRN 3-25 K / Drehzahlregelung über Frequenzumrichter
- Wärmeübertrager:** Plattenwärmeübertrager (gelötet)

Energie- / Exergiefließbild:

