

Experimentelle Untersuchungen zur Kopplung einer ORC-Anlage mit einer Niedertemperaturquelle

Florian Theede, Andrea Luke,

Fachgebiet Technische Thermodynamik, Universität Kassel

Für eine nachhaltigere Verwertung von Ressourcen und zur Erhöhung der Energieeffizienz ist die Nutzung von Niedertemperaturwärme essentiell. Eine Möglichkeit sind Dampfprozesse, die mit Kältemitteln als Arbeitsfluid arbeiten und Strom generieren, sog. ORC-Prozesse (Organic Rankine Cycle). Physikalisch ist der nutzbare Anteil der Wärme (Exergie), der in Strom gewandelt werden kann, begrenzt, da die Exergie mit niedrigeren Temperaturen überproportional sinkt. Zur Minimierung der Exergieverluste im ORC-Prozess in Verbindung mit Niedertemperaturwärmequellen muss die Wärmequelle mit einer möglichst kleinen treibenden Temperaturdifferenz optimal genutzt werden. Daher kommt dem Verdampfer und damit der Kopplung zwischen der Wärmequelle und dem ORC-Prozess eine besondere Rolle zu.

Am Fachgebiet Technische Thermodynamik ist eine ORC-Versuchsanlage für Niedertemperaturquellen aufgebaut und in Betrieb genommen, um den systemischen Einfluss des Verdampfers zu untersuchen. Für die Wärmeaufnahme werden Koaxialwärmeübertrager in Gegenstrom eingesetzt. Die Mechanismen des mehrphasigen Wärmeüberganges und dessen Auswirkungen auf das Betriebsverhalten der ORC-Anlage werden unter Parametervariationen untersucht. Parameter sind unter anderem die Variation der Wärmequelle hinsichtlich Temperatur und Kapazitätsstrom und der Einfluss eines inneren Wärmeübertragers auf die Kopplung. Erste Ergebnisse dieser Arbeit werden dargestellt und ein ausführlicher Ausblick gegeben.