

## Kreislaufsimulation eines neuartigen Prozesses zur Nutzung von Niedertemperaturwärme unter Berücksichtigung verschiedener Abwärmequellen

**Typ:** Bachelorarbeit  
**Betreuer:** Dipl.-Ing. Michael Steffen  
**Aufgabensteller:** Prof. Dr.-Ing. K. Schaber

### Gegenstand der Arbeit:

Am ITTK wurde der Prototyp eines thermodynamisch neuartigen Prozesses zur Nutzung von Niedertemperaturwärme aufgebaut und in Betrieb genommen. Der Prozess basiert darauf, dass flüssiges, heißes Wasser unter hohem Druck in eine Vorkammer (Zyklon) einer Kolbenmaschine eingespritzt wird und dabei schlagartig teilweise verdampft. Der entstehende Dampf verdrängt den Kolben und treibt einen Generator zur Stromerzeugung an. Die flüssige Phase verbleibt in der Vorkammer und kühlt sich aufgrund der entzogenen Verdampfungswärme stark ab.

Der neuartige Prozess, der im T-S-Diagramm an ein Dreieck erinnert, bietet gegenüber herkömmlichen Prozessen zur Nutzung von Niedertemperaturwärme deutliche Vorteile, da er ohne externen Verdampfer auskommt und damit prinzipiell höhere exergetische Wirkungsgrade erzielt werden können. Darüber hinaus kann der „Dreiecksprozess“ aufgrund der Verwendung einer Kolbenmaschine anstatt einer Turbine bei deutlich geringeren Abwärmeströmen eingesetzt werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Kreislaufsimulation unter Verwendung der Software EES (Engineering Equation Solver) für den Dreiecksprozess und einen einfachen ORC-Prozess (Organic Rankine Cycle) aufzubauen. Dabei soll der Einfluss verschiedener Abwärmequellen (Wärmeströme, Temperaturbereiche) auf den Gesamtwirkungsgrad untersucht und beide Prozesse verglichen werden.

Die Ermittlung des isentropen Wirkungsgrads der Expansionsmaschine ist nicht Gegenstand dieser Arbeit.

### Aufgabenstellung

- Kreislaufsimulation für den Dreiecksprozess und den ORC erstellen
- verschiedene reale Abwärmequellen recherchieren und in die Simulation implementieren
- Dreiecksprozess und ORC hinsichtlich Gesamtwirkungsgrad vergleichen

**Voraussetzung:** Umgang mit EES (Engineering Equation Solver)

**Beginn:** Ab Juni