

Bachelorarbeit

## Entwicklung eines Modells zur Simulation eines $\mu$ CHP-TEG-Pelletkessels

### Inhalte:

Aufgrund des Erfolgs in industriellen und regionalen Anwendungen wurden hohe Erwartungen in die Entwicklung heimischer mikrogroßer Biomasse-Blockheizkraftwerke (Biomasse- $\mu$ CHP) gesetzt. Die derzeit verfügbaren  $\mu$ CHP-Technologien weisen jedoch Mängel auf, die sich in niedrigen Wirkungsgraden und geringer Robustheit äußern. Die thermoelektrische Energieumwandlung von Biomassewärme wird als möglicher Kandidat zur Lösung dieses Problems untersucht.

Um diese Technologie zu untersuchen, soll ein bestehender Pelletkessel mit thermoelektrischem Generator (TEG) aufgerüstet werden. Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Simulationsmodell des beschriebenen Systems in der Software IPSEpro entwickelt werden. Mithilfe dieses Modells soll eine Parameterstudie über den Einfluss verschiedener Parameter, wie u.a. thermoelektrische Konversionseffizienz, Wärmeübergang und Kühlwasserstrom, auf die Gesamteffizienz des  $\mu$ CHP-Systems durchgeführt werden.

### Aufgaben:

- Literaturrecherche zum Thema Thermoelektrizität,  $\mu$ CHP und Modellierung
- Einarbeiten in die Software IPSEpro und Entwicklung des  $\mu$ CHP-TEG-Simulationsmodells
- Durchführung von systematischen Parameterstudien mithilfe des erstellten Modells
- Identifikation von optimalen Betriebsbedingungen und Parametern, um die Effizienz des Systems zu maximieren
- Schriftliche Dokumentation der Arbeit, Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse

### Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse in Energietechnik
- Interesse an theoretischer Arbeit und thermischer Systemsimulation
- Kreativität, Eigeninitiative und eine eigenständige Arbeitsweise

**Beginn der Arbeit:** ab Mai 2025

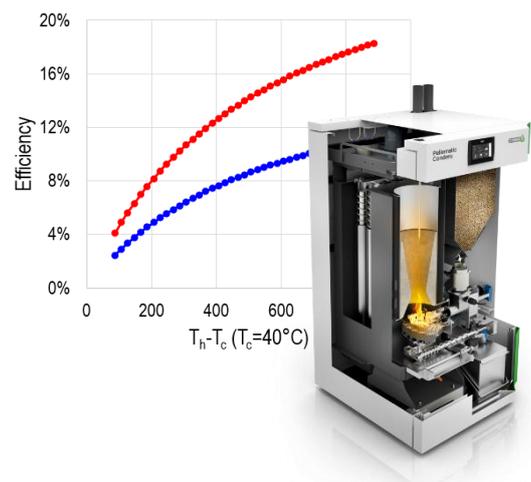


#### Kontakt:

Niklas Hehmke, M.Sc.

Telefon: +49 911 5302 99024

E-Mail: [niklas.hehmke@fau.de](mailto:niklas.hehmke@fau.de)



Bachelor thesis

## Development of a model to simulate a $\mu$ CHP-TEG pellet boiler

### Content:

Due to their success in industrial and regional applications, high expectations have been placed on the development of domestic micro-size biomass CHP plants (biomass  $\mu$ CHP). However, the  $\mu$ CHP technologies currently available have shortcomings, resulting in low efficiencies and low robustness. Thermoelectric energy conversion of biomass heat is being investigated as a possible candidate to solve this problem.

In order to investigate this technology, an existing pellet boiler is to be upgraded with a thermoelectric generator (TEG). As part of this work, a simulation model of the described system is to be developed in the IPSEpro software. With the help of this model, a parameter study on the influence of various parameters, such as thermoelectric conversion efficiency, heat transfer and cooling water flow, on the overall efficiency of the  $\mu$ CHP system is to be carried out.

### Tasks:

- Literature research on thermoelectricity,  $\mu$ CHP and modelling
- Familiarisation with the IPSEpro software and development of the  $\mu$ CHP-TEG simulation model
- Carrying out systematic parameter studies using the model created
- Identification of optimal operating conditions and parameters to maximise the efficiency of the system
- Written documentation of the work, preparation and presentation of the results

### Prerequisites:

- Basic knowledge of energy engineering
- Interest in theoretical work and thermal system simulation
- Creativity, initiative and the ability to work independently

Start of thesis work: from May 2025



#### Contact:

Niklas Hehmke, M.Sc.

Phone: +49 911 5302 99024

E-Mail: [niklas.hehmke@fau.de](mailto:niklas.hehmke@fau.de)

