

# Masterarbeit

(Experimentell)

## Vom digitalen Zwilling zur realen Anlage - Implementierung einer modellprädiktiven Regelungsstrategie für einen reversiblen Organic Rankine Cycle

Geothermie ist eine der wenigen erneuerbaren Energiequellen, die zuverlässig und unabhängig von Wetter und Tageszeit Wärme und Strom liefern kann. Eine zentrale Herausforderung ist jedoch der saisonal schwankende Energiebedarf. Eine vielversprechende Lösung hierfür ist der Einsatz einer reversiblen Hochtemperatur-Wärmepumpe, für die im Rahmen des EU-Projekts FlexGeo ein 200-kWel-Demonstrator entwickelt wird.

Um die Flexibilität des reversiblen Organic Rankine Cycle (ORC) zu verbessern, wurde eine modellprädiktive Regelungsstrategie (MPC) entwickelt und innerhalb eines digitalen Zwillings der Anlage in Apros getestet. Aufbauend auf dieser Arbeit ist es das Ziel dieser Masterarbeit, die entwickelte MPC-Strategie auf der Echtzeit-Regelungshardware des Teststands zu implementieren und ihre Leistungsfähigkeit experimentell an der Versuchsanlage der TUM zu validieren.

### Requirements

- Grundkenntnisse Regelungstechnik & Matlab hilfreich aber nicht erforderlich
- Interesse an Thermodynamik und thermischen Energiesystemen (ORC, Wärmepumpen)
- Selbstständige, strukturierte Arbeitsweise sowie Bereitschaft zu praktischer Arbeit am Versuchstand

### Arbeitspakete:

- Literaturrecherche zur Implementierung und Übertragung von MPC-Strategien auf Echtzeit-Regelungshardware
- Implementierung der MPC-Strategie auf der Echtzeit-Regelungshardware
- Experimentelle Validierung der Regelung am Teststand
- Vergleich der experimentellen Ergebnisse mit den Vorhersagen des digitalen Zwillings

**Beginn ab:** 01.07.2026

**Kontakt:** M. Sc. Aaron Wesemann

**Raum:** MW 3706

**Tel.:** 089 289 16277

**Email:** aaron.wesemann@tum.de