



Innovativ. Weltoffen. Verantwortlich.

Das Institut für neue Energie-Systeme (InES) ist eines von drei Instituten für Angewandte Forschung der Technischen Hochschule Ingolstadt (THI). Es bündelt die Forschungsaktivitäten in den Bereichen Solarenergietechnik, Energiesystemtechnik und Bioenergietechnik innerhalb der THI. Hervorragende Bachelor- und Masterstudierende haben am InES beste Entwicklungsmöglichkeiten.

Abschlussarbeit

Entwicklung KI-basierter Betriebsstrategien für Gebäudeenergiesysteme

Forschungsprojekt/Hintergrund:

Ein wichtiger Bestandteil der Wärmewende ist die Elektrifizierung der Wärmebereitstellung für Wohngebäude. Durch den Einsatz von Wärmepumpen kann Strom aus Wind und Sonne fossile Energieträger ersetzen. Der Strombezug von Wärmepumpen belastet jedoch das Stromnetz zusätzlich. Daher sind intelligente Betriebsweisen, die sowohl die fluktuierende Stromerzeugung durch PV und Wind als auch die Situation im Stromnetz berücksichtigen, erforderlich.

Methoden der Künstlichen Intelligenz, bspw. Reinforcement Learning (RL), stellen neue Ansätze für die Steuerung/Regelung von Gebäudeenergiesystemen dar und werden im Teilprojekt „Dezentrales Energiemanagement“ des Forschungsverbunds STROM untersucht.

Ziel der Arbeit:

In MATLAB Simulink/CARNOT wurde ein Modell eines Mehrfamilienhauses mit seiner Wärme- (Wärmepumpe mit thermischem Speicher) und Stromversorgung (PV-Anlage, Stromnetzanschluss) erstellt. Im Rahmen dieser Arbeit sollen Betriebsstrategien für die Wärmepumpe mittels der RL-Toolbox in MATLAB entwickelt und untersucht werden. Dabei soll zunächst die Flexibilität, die der thermische Speicher für den Betrieb der Wärmepumpe bietet, genutzt werden, um den Strombedarf an die PV-Erzeugung und/oder externe Anreize (Strompreis) anzupassen.

Aufgaben:

1. Einarbeitung in die Methoden des Reinforcement Learnings und die RL-Toolbox von MATLAB
2. Einarbeitung in das vorhandene MATLAB Simulink/CARNOT Modell
3. Entwicklung von RL-basierten Betriebsstrategien
4. Anwendung der Betriebsstrategien im Simulationsmodell
5. Auswertung der Simulationsergebnisse und Vergleich mit herkömmlichen Betriebsstrategien
6. Ggf. Erweiterung des Modells und der Betriebsstrategien um weitere Anlagenkomponenten bspw. Batteriespeicher.

Zielgruppe:

Studierende der Fachrichtungen:

- Energietechnik und Erneuerbare Energien, Maschinenbau
- Informatik
- oder ähnliche Studiengänge

Zeitraum: Ab sofort.

Betreuung: Michael Bachseitz, M.Sc.

Prof. Dr.-Ing. Wilfried Zörner

Kontakt: abschlussarbeiten_ines@thi.de