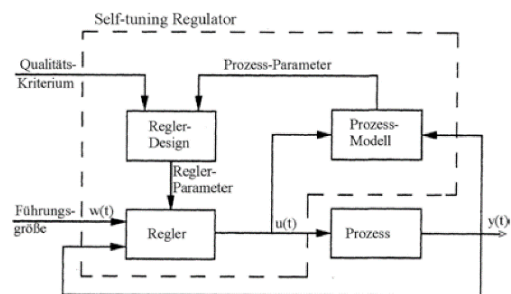


# Bachelorarbeit

## Untersuchung von Self-Tuning-Regelstrategien zur Effizienzsteigerung autonomer Funksensorknoten

Im Smart Home-Bereich gewinnen energieautarke Funksensorknoten zunehmend an Bedeutung. Um Batteriewechsel zu vermeiden, werden diese Systeme häufig über Energy Harvesting betrieben, etwa durch elektromagnetische Rückgewinnung aus mechanischen Vibrationen. Die gewonnene Energie ist jedoch gering und schwankend, sodass eine besonders energieeffiziente Betriebsstrategie erforderlich ist. Eine zentrale Herausforderung besteht darin, Messhäufigkeit und Datenübertragung optimal abzustimmen, ohne die Systemleistung zu verschlechtern. Vor diesem Hintergrund soll untersucht werden, ob Self-Tuning-Controller, die ihre Regelparameter automatisch anpassen, die Effizienz und Performance des Systems verbessern können.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll untersucht werden, ob und in welchem Umfang Self-Tuning-Controller zur energieeffizienten Regelung eines autonomen Funksensorknotens Vorteile gegenüber klassischen Ansätzen bieten. Grundlage bildet ein vorhandener virtueller Versuchsraum in LabVIEW, der ein vereinfachtes thermisches System modelliert. Über einen Mikrocontroller werden Messdaten erfasst und mit der LabVIEW-Umgebung ausgetauscht, um ein realistisches Zusammenspiel von Sensorik, Regelung und Umgebung zu simulieren. Ziel ist es, durch adaptive Anpassung der Mess- und Sendeintervalle das Energieeinsparpotenzial bei gleichbleibender Regelgüte zu untersuchen und die Grenzen des Ansatzes zu identifizieren – etwa, wie selten Messungen noch erfolgen können, ohne die Systemleistung zu beeinträchtigen. Abschließend wird bewertet, ob und unter welchen Bedingungen Self-Tuning-Controller einen signifikanten Beitrag zur Effizienzsteigerung leisten können.



In dieser Arbeit erwerben Sie Know-how und Handlungskompetenzen in folgenden Gebieten: Regelungstechnik, Mikrocontroller, Energy Harvesting, Signalverarbeitung.

### Arbeitsplan:

- Einarbeitung in die Theorie der Self-Tuning-Controller
- Implementierung einer Regelungsstrategie auf einem Mikrocontroller
- Durchführung von Funktionstests unter unterschiedlichen Bedingungen
- Datenerfassung, Analyse und Effizienzbewertung
- Untersuchung von Systemgrenzen
- Vergleich der Ergebnisse mit herkömmlichen Regelungsstrategien

### Betreuer:

Niklas Krug, Tel.: 7278, E-Mail: Niklas.krug@uni-bayreuth.de