

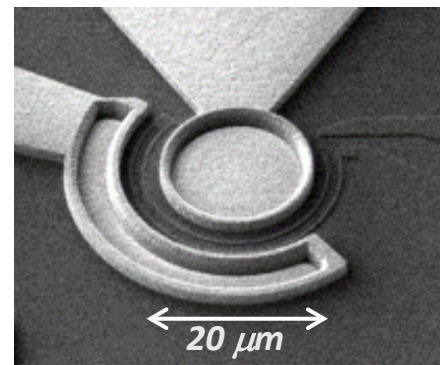
## Ausschreibung Masterarbeit

# Regelung von Ring-Resonator-Modulatoren in der optischen Datenübertragung

**Motivation:** Das nahezu exponentielle Wachstum des Internetverkehrs für Anwendungen wie Cloud Computing, Artificial Intelligence (AI) und Machine Learning (ML) und nicht zuletzt Video-Streaming erfordern eine signifikant höhere Bandbreite, Miniaturisierung und Energieeffizienz der optischen Datenübertragung. Eine neuartige EPIC-Technologie (Electronic Photonic Integrated Circuit) ermöglicht nun die Integration optischer Komponenten zusammen mit elektronischen Komponenten auf Basis einer erprobten CMOS-Technologie.

Zur Miniaturisierung und Verbesserung der Energieeffizienz von optischen Sendern sind Ring-Resonator-Modulatoren (RRM) eine wesentliche Komponente. Die Datenmodulation erfolgt dabei durch die Änderung der Resonanzfrequenz des Resonators. Die Resonanzfrequenz des RRM muß dabei sehr präzise auf die Übertragungswellenlänge geregelt werden, um störende Einflussgrößen wie Änderung der Übertragungswellenlänge, Bauteiltemperatur und Prozesstoleranzen auszugleichen.

Die Masterarbeit wird in Kooperation mit der Firma Ranovus durchgeführt. Ranovus ist eine der weltweit führenden Firmen in der Anwendung von RRM für die optische Datenübertragung in Datenzentren mit Bitraten bis zu 100Gb/s.



**Aufgabenstellung:** Im Rahmen der Arbeit soll ein Regelungskonzept zur Stabilisierung von Ring-Resonator-Modulatoren entwickelt und hinsichtlich störender Einflussgrößen analysiert werden. Zunächst sollen dazu bestehende Messdaten untersucht und im Rahmen einer regelungstechnischen Modellbildung zur Validierung verwendet werden. Für ggf. benötigte zusätzliche experimentelle Untersuchungen stehen Versuchsaufbauten und entsprechende Unterstützung bei Ranovus zur Verfügung. Im Anschluss soll ein geeigneter Regler entworfen werden, um die Resonanzfrequenz des Resonators möglichst gut einzuregulieren. Das Regelungskonzept soll anschließend in Simulationen untersucht und die Robustheit und Regelgüte unter Berücksichtigung störender Einflussgrößen validiert werden.

**Anforderungen:** Kenntnis der Grundlagen der Regelungstechnik im Frequenz- und Zeitbereich, Grundlagen der Elektrotechnik und elektrischen Signalverarbeitung sowie gute Programmierkenntnisse in Matlab/Simulink.

### Ansprechpartner

Dr. Andreas Michalka | Prof. Dr. Knut Graichen  
Lehrstuhl für Regelungstechnik  
andreas.michalka@fau.de | knut.graichen@fau.de

Georg Röll  
Ranovus GmbH  
georg.roell@ranovus.com