

Masterthema AC 2021-209

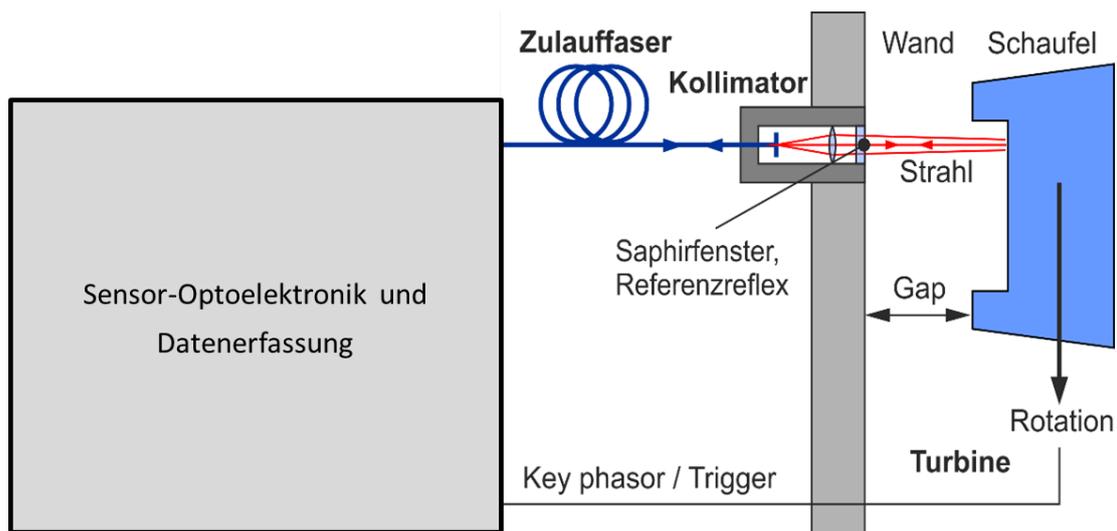
Thema: Untersuchung und Optimierung eines faseroptischen interferometrischen Abstandssensor zur Spaltmaß-Messung in Gasturbinen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Rainer Engelbrecht, POF-AC, TH Nürnberg
Dr. Roman Kruglov, TH Nürnberg

Zielgruppe: Studenten M-SY

Beschreibung:

Für die schnelle und präzise Messung von Spaltmaßen in Gasturbinen wird ein Abstandssensor auf Basis der kohärenten optischen Frequenzbereichsreflektometrie (c-OFDR) entwickelt. Das Licht einer schnell wellenlängenabstimmbaren Laserdiode wird aus einer Glasfaser aus- und wieder eingekoppelt. Aus der Überlagerung der Reflexion am Messobjekt und einem Referenzreflex entsteht an der Photodiode ein Interferenzmuster. Aus diesem kann mittels Signalverarbeitung das Spaltmaß berechnet werden. Erste Laborergebnisse zeigen eine Abstandspräzision von wenigen Mikrometern, was diese Methode für eine zukünftige Lastregelung von Turbinen sehr interessant macht.



Aufbau des faseroptischen Interferometers zur Spaltmaß-Messung in Gasturbinen

Im Rahmen der Masterarbeit sollen die Möglichkeiten und Grenzen dieses Messverfahrens systematisch untersucht und damit das System optimiert werden:

- Untersuchung und Identifikation von Rauschquellen im System, welche die kurzzeitige Präzision beeinflussen: Leistung und Frequenz der Laserdiode, Rauschen eines optischen Verstärkers, Rauschen des Photodetektors und der AD-Umsetzung.
- Untersuchung der Genauigkeit der dynamischen Wellenlängenmessung im Referenz-MZI.
- Charakterisierung der Absolutgenauigkeit der Abstandsmessung sowie der Messung relativer Verschiebungen des Messobjektes. Untersuchung der zeitlichen Stabilität und Identifikation von Driftursachen.
- Optimierung des Messsystems durch Komponententausch sowie angepasste Signalverarbeitung aufgrund der bisherigen Ergebnisse.
- Vorbereitung des Aufbaus für eine Messkampagne beim Industriepartner Siemens Energy.