

Bachelorarbeit: Untersuchung von Methoden zur Depolarisation der Lichtquelle eines faseroptischen Sensorsystems

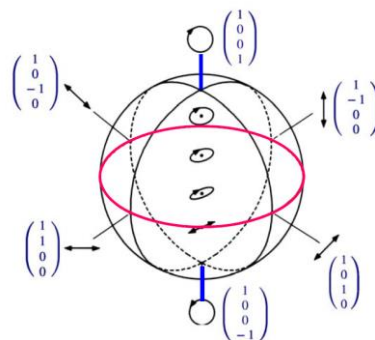
Aufgabenstellung:

Faseroptische Sensoren werden wegen ihrer Immunität gegenüber elektrischen und elektromagnetischen Feldern bei der Überwachung von elektrischen Hochspannungsanlagen eingesetzt. Zur Messung der Temperatur oder thermischen Ausdehnungen von stark belasteten Einzelkomponenten können beispielsweise in Singlemode Glasfasern (SMF) eingeschriebene Faser-Bragg-Gitter (FBG) verwendet werden. Dabei wird die Verschiebung der optisch schmalbandigen Reflexion bei der Bragg-Wellenlänge spektroskopisch gemessen. Allerdings ist die Detektion oftmals von der Polarisation beeinflusst und auch FBGs weisen herstellungsbedingt eine geringe Doppelbrechung auf, die die Messergebnisse polarisationsabhängig macht. Da in SMF der Polarisationszustand des Lichts nicht erhalten bleibt ist es für faseroptische Sensorsysteme nötig un- oder depolarisierte Lichtquellen zu verwenden um Messfehler zu vermeiden.

Zunehmend werden auch verteilte Fasersensoren eingesetzt, die eine orts aufgelöste Messung an vielen Punkten entlang einer Faser erlauben. Gängig ist z. B. die orts aufgelöste Temperaturmessung mit Raman-Rückstreuung, aber auch eine orts aufgelöste Messung von vielen quasi-verteilten FBGs ist möglich. Dabei wird das Licht einer abstimmbaren Laserquelle mit einem schnellen elektro-optischen Modulator (EOM) moduliert und die Übertragungsfunktion der Sensorfaser mit einem elektrischen Netzwerkanalysator gemessen. Da die Laserquelle sowie schnelle externe EOMs polarisiertes Licht bedingen muss vor der Sensorfaser ein Depolarisator verwendet werden.

Im Rahmen der Bachelorarbeit sollen verschiedene Methoden zur Depolarisation des Lichts für ein orts aufgelöstes faseroptisches FBG-Sensorsystem untersucht werden. Die Arbeitspakete umfassen:

- Grundlagen zur Beschreibung von polarisiertem Licht in Glasfasern
- Recherche von Methoden zur (vorzugsweise faserbasierten) Depolarisation von Licht
- Aufbau und experimentelle Validierung ausgewählter Methoden zur Depolarisation
- Vergleich von Depolarisation, Übertragungsverhalten und Stabilität der ausgewählten Methoden hinsichtlich ihrer Verwendung in einem orts aufgelösten FBG-Sensorsystem



Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. B. Schmauss, S. Werzinger, M. Köppel