

Bachelorarbeit

für HERRN/FRAU B.Sc. VORNAME/NACHNAME

UNTERSUCHUNG DER EIGNUNG VON FBG-TEMPERATURSENSOREN
FÜR DEN EINSATZ IN DER KÄLTE- UND KRYOTECHNIK

INVESTIGATION OF FBG TEMPERATURE SENSORS FOR APPLICATION IN
REFRIGERATION AND CRYOGENICS

Hintergrund:

Ein Faser-Bragg-Gitter (FBG) ist eine in den Kern einer Standard-Glasfaser eingeschriebene Mikrostruktur mit wenigen Millimetern Länge, in der der Brechungsindex des Faserkerns periodisch moduliert wird. Dadurch entsteht ein Schmalbandfilter, an dem Licht einer bestimmten Wellenlänge, der Bragg-Wellenlänge, reflektiert wird (siehe Abb. 1).

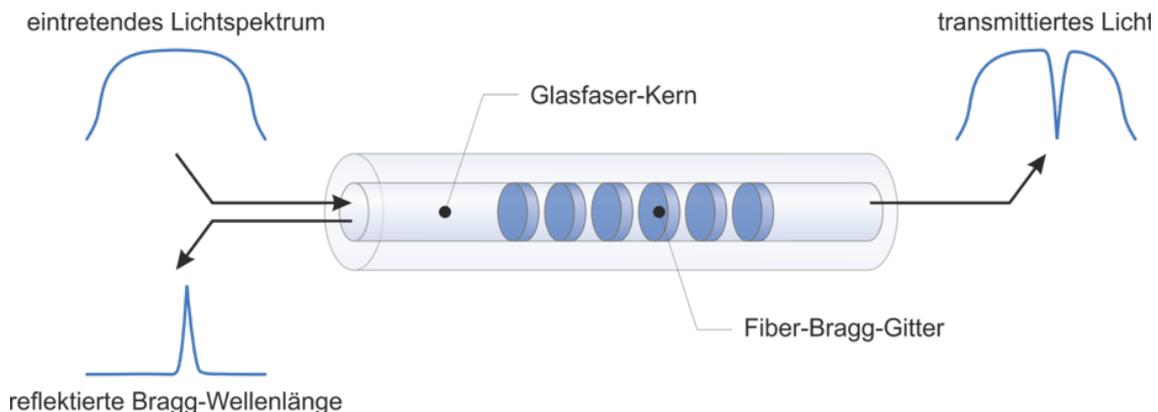


Abb. 1: Funktionsweise eines FBG Sensors

Eine Änderung der Temperatur wirkt sich direkt auf den Brechungsindex und die Gitterkonstante des FBG aus und verändert so die Bragg-Wellenlänge. Unter Voraussetzung einer geeigneten Kalibrierung kann die Temperatur an der Stelle des Bragg-Gitters gemessen werden. FBG-Temperatur Sensoren haben den Vorteil, dass eine Vielzahl von Messstellen (FBGs) in einer Glasfaser realisiert werden können. Zudem entfällt bei Lichtleitern im Vergleich zu Widerstandsthermometern die Eigenerwärmung des Sensors. Aufgrund dieser Vorteile bieten sich FBG-Sensoren besonders für den Einsatz in der Kälte- und Kryotechnik an, wo begrenzter Bauraum und Wärmeentwicklung von Sensoren eine wichtige Rolle spielen.

Aufgaben / geplante Arbeiten:

Am Institut für Technische Thermodynamik und Kältetechnik sollen FBG-Sensoren in mehreren laufenden Projekten zur Temperaturmessung zum Einsatz

kommen. Hierfür soll die Eignung verschiedener Ausführungen von FBG-Sensoren untersucht werden, insbesondere hinsichtlich möglicher Einflüsse wie Druck, Luftfeuchtigkeit und thermische Zyklen auf die Reproduzierbarkeit und Hysterese der Messungen. Zu diesem Zweck steht am ITTK eine Kalibriereinrichtung für den Temperaturbereich zwischen 80 K und 300 K zur Verfügung. Im Rahmen der Arbeit sollen die folgenden Aufgabenpakete bearbeitet werden:

- Einarbeitung in die Funktionsweise von FBG-Temperatursensoren
- Literaturrecherche zu FBG-Temperatursensoren
- Untersuchung möglicher systematischer Fehlerquellen sowie der Reproduzierbarkeit
- Kalibrierung von FBG-Temperatursensoren einschließlich einer ausführlichen Unsicherheitsbetrachtung

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in einer schriftlichen Bachelorarbeit zu dokumentieren und im Rahmen eines 20-minütigen Vortrags im ITTK-Institutsseminar zu präsentieren.

Beginn der Arbeit: frühestmöglich

Abgabe der Arbeit:

Betreuer: Malte Dirks, M.Sc., malte.dirks@kit.edu
David Gomse, M.Sc., david.gomse@kit.edu

Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann