

Bachelorthema AC 2020-202

Thema: Untersuchung von GI-POF als optischer Rückstreusensor

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

Prof. Dr.-Ing. Olaf Ziemann, POF-AC, TH Nürnberg

M. Sc. Simon Dengler, POF-AC, TH Nürnberg

Zielgruppe: Studenten B-MF, B-MED, B-AMP

Beschreibung:

In vielen technischen Anwendungen ist eine Überwachung von Bauwerken und Maschinenteilen auf unzulässige Belastung durch Vibration und Dehnung oder auf Beschädigung erforderlich (structural health monitoring, SHM). Beispiele sind Rotorblätter von Windkraftanlagen oder sogenannte Geogitter, also grobmaschige Kunststoff-Textilien, zur Bewehrung von Erdbauwerken gegen Erdbeben. Eine Sensormöglichkeit ist die Verwendung optischer Polymerfasern (POF). Durch zeitaufgelöste Messung der optischen Rückstreuung (Optical Time-Domain Reflectometry, OTDR) eines kurzen eingestrahlenen Lichtpulses kann auf den Ort (entspricht Zeit der Rückstreuung) von Beschädigungen (Erhöhung der Rückstreuung) geschlossen werden.

Kunststofffasern wie die Standard-POF aus PMMA sind für diese Anwendungen robuster als Glasfasern, die zudem nicht den beschreibenden Effekt der Erhöhung der Rückstreuung bei Dehnung zeigen. Ein Nachteil von PMMA-POF ist die große Dämpfung, die die Sensorlänge auf ca. 100 m beschränkt, und die Modendispersion, welche die Ortsauflösung verschlechtert.

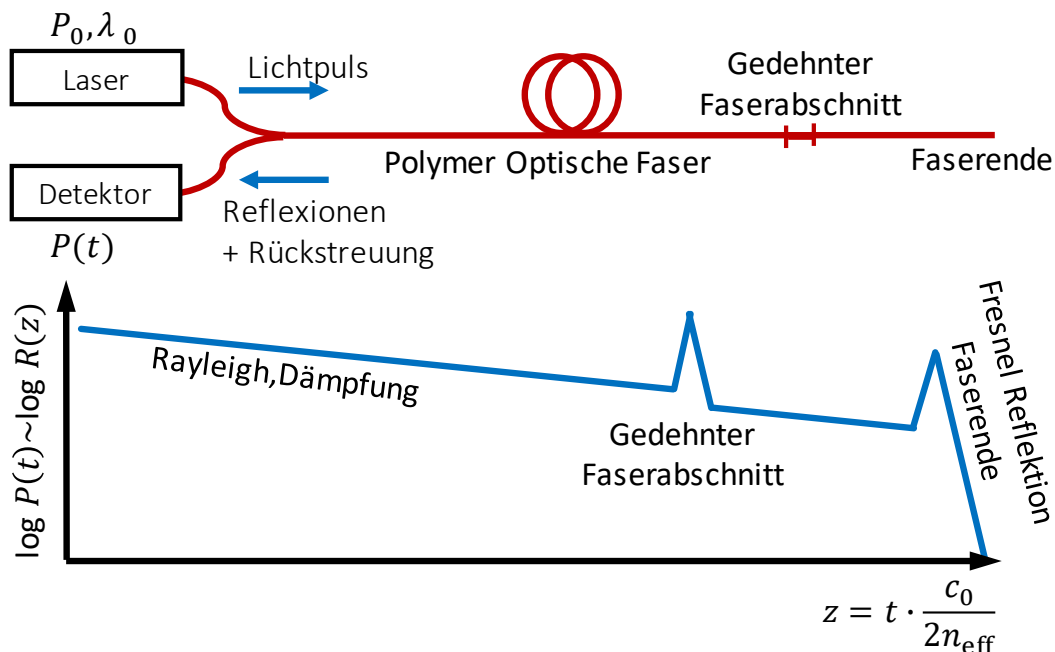


Bild 1: Sensorprinzip Dehnungsmessung mit OTDR

In dieser Arbeit soll erprobt werden, ob Gradientenindexfasern aus Fluorpolymeren (GI-POF) aufgrund der geringeren Dämpfung und reduzierten Modendispersion einen Vorteil in der Anwendung als optischer Rückstreusensor gegenüber bisher verwendeten Fasern bieten.

Polymer Optical Fiber Application Center

Institut der Technischen Hochschule Nürnberg

Wassertorstraße 10, 90489 Nürnberg

Tel./Fax: 0911 5880 1070/5070

www.th-nuernberg.de/einrichtungen-gesamt/in-institute/polymer-optical-fiber-application-center/pof-ac-studium



Dazu sollen die Funktion verschiedener OTDR-Geräte mit GI-POF bei verschiedenen Wellenlängen getestet werden. Im Weiteren sollen die für OTDR-Messungen grundlegenden Faserparameter wie Brechungsindex, Faserdämpfung und Rückstreuoeffizienten sowie die erreichbaren Reichweiten und Ortsauflösung für GI-POF ermittelt werden. Die Fasern sollen hinsichtlich ihrer mechanischen und optomechanischen Eigenschaften in Zugversuchen charakterisiert und für den Einsatz als Dehnungssensor getestet werden.

Ziele:

- Bestimmung der Faserparameter von GI-POF bei verschiedenen Messwellenlängen
- Test von GI-POF als OTDR-Dehnungssensor