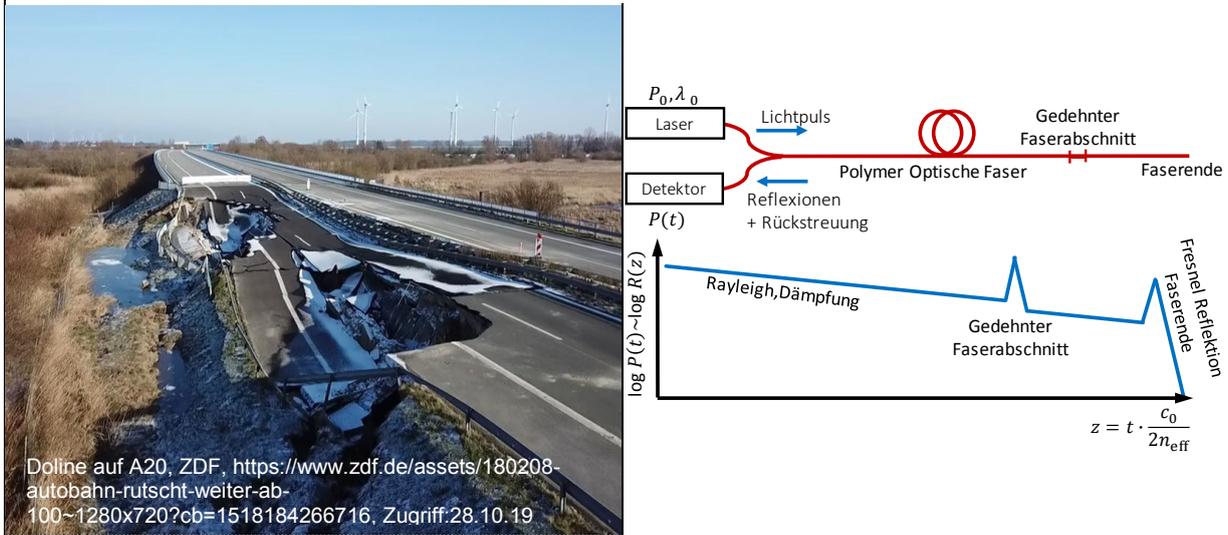


Themenangebot

zu bearbeiten ab Semester: Sommersemester 2020	
1. Projektinformationen	
1.1 Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:	
Untersuchung der Optical Correlation-Domain Reflectometry in optischen Polymerfasern als Sensor zur Strukturüberwachung	
1.2 Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)	
Die Arbeit ist eingebunden in das FHprofUnt-Förderprojekt „SmartOSE: Optische Sensoren zur Überwachung von Erdstrukturen“, Laufzeit 01.08.2018 – 31.07.2021, gefördert vom BMBF. Es wird unterstützt und intensiv begleitet von der Fa. Huesker als Hersteller und Anwender von Geotextilien zur Bewehrung von Erdstrukturen.	
1.3 Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR	
<p>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.</p> <p>Eine elegante Sensormöglichkeit ist die Verwendung dünner und flexibler optischer Polymerfasern (POF) oder Glasfasern (GOF). Durch zeitaufgelöste Messung der optischen Rückstreuung eines kurzen eingestrahlten Lichtpulses kann auf Amplitude (entspricht Stärke der Rückstreuung) und Ort (entspricht Zeit der Rückstreuung) der Dehnung geschlossen werden. Dieses Sensor-Verfahren ist als Optical Time-Domain Reflectometry (OTDR) bekannt.</p> <p>Ein Nachteil von OTDR-Methoden ist die geringe mittlere optische Leistung entlang der Faser aufgrund des kurzen Lichtpulses, der für eine gute Ortsauflösung benötigt wird. Deswegen müssen für präzise Ergebnisse viele Einzelmessungen gemittelt werden, was eine lange Messdauer im Bereich von Minuten bedingt. Ein alternatives Verfahren verwendet daher längere Pseudozufalls-Pulssequenzen und eine mathematische Korrelation bei der Signalverarbeitung (Optical Correlation-Domain Reflectometry, OADR). Damit könnte theoretisch in kürzerer Messzeit eine größere Reproduzierbarkeit der Dehnungsmessung erzielt werden. Im Rahmen dieses MAPR-Projektes soll die Methode der OADR systematisch untersucht werden.</p>	

Bilder: Beispiel für einen Erdenbruch, der mit sensorüberwachten Geogittern verhindert werden könnte (links). Sensorprinzip bei OTDR (rechts).



1.4 Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas

Die beschriebenen Messmethoden OTDR und OCDR sind in der glasfaserbasierten Sensorik gut bekannt und kommerziell eingeführt. Im Bereich der Dehnungssensorik mit POF soll jetzt ein neuer Anwendungsbereich der OCDR wissenschaftlich erschlossen werden.

Aufgaben:

- Einarbeitung und Literaturrecherche zu faseroptischen Sensoren auf Basis von OTDR und OCDR.
- Erstellung mathematischer Modelle für die OCDR.
- Experimenteller Aufbau eines OCDR mit am POF-AC vorhandenen Laborgeräten.
- Untersuchungen verschiedenerer Pseudozufalls-Pulssequenzen und Korrelations-Methoden.
- Vergleich der OCDR-Methode zu OTDR in POF
- Untersuchung des Potenzials für orts aufgelöste Dehnungsmessungen für die Strukturüberwachung.
- Dokumentation und Ausblick.

2. Durchführende Stelle
2.1 Institut / Labor / Arbeitsplatz
Polymer Optical Fiber Application Center (POF-AC), TH Nürnberg
2.2 Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
<ul style="list-style-type: none">- Prof. Dr.-Ing. habil. Rainer Engelbrecht (langjährige Erfahrung zur Fasersensorik)- Prof. Dr.-Ing. Olaf Ziemann (langjährige Erfahrung zu POF-Systemen)- M. Sc. Simon Dengler (Faseroptik und Faser-Sensoren)- Dipl.-Ing. (FH) Juri Vinogradov (Labormesstechnik, Optoelektronik)
2.3 Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
<ul style="list-style-type: none">- Rainer Engelbrecht: rainer.engelbrecht@th-nuernberg.de- Simon Dengler: simon.dengler@th-nuernberg.de- Webseite: www.th-nuernberg.de/pofac
3. Anforderungen an Bewerber/in
3.1 Abschluss als:
Bachelor, z.B. Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik, Medizintechnik
3.2 Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
Wünschenswert z.B. Photonik, Elektronik, Messtechnik, Systemtheorie
4. Reporting
4.1 Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
Ja: Photonik-Seminar der Fakultät efi. Interne Seminare am Institut POF-AC
4.2 Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
<ul style="list-style-type: none">- Jährliche POF-Konferenz- Jährliche Sensor-Konferenz, Nürnberg- Fachzeitschriften des IEEE oder der Optical Society of America (OSA)