

RISSMONITORING UND RISSBEWERTUNG VON BETONBAUTEN

Risse und deren Veränderungen sind wesentliche Indikatoren für Belastungszustände in Bauwerken. Auf Basis von verteilten faseroptischen Messungen können Rissmessungen mit nachträglich am Bauwerk verklebten faseroptischen Kabeln durchgeführt werden. Mittels neuer Auswertalgorithmen basierend auf Messungen der Rayleighrückstreuung können anhand kostengünstig angebrachter Glasfaserkabel Risse identifiziert, sehr genau verortet sowie die Rissweitenänderungen im μm -Bereich gemessen werden. Auch Einzelrisse werden bei im Stahlbetonbau üblichen Rissabständen (ca. alle 15 cm ein Riss) messbar.

Die Anwendbarkeit des im Zuge der Laborversuche entwickelten verteilten faseroptischen Rissmonitoring-Systems wurde im Rahmen des FFG-Projekts RIBET entwickelt und demonstriert.

Bei der Verwendung von aufeinander abgestimmten Fasern und Klebern können die Risse zuverlässig auf bis zu 70 m Messlänge detektiert und deren Weitenänderung gemessen werden. Sie weisen eine ähnlich gute Genauigkeit wie konventionelle Rissweitensensoren auf. Das Messsystem konnte unter realen Bedingungen im Tauerntunnel mit einer einjährigen Messkampagne verifiziert werden. Die erreichten Genauigkeiten betragen beispielsweise 0,035 mm (Labormaßstab) und 0,15 mm (für reale Anwendungen). Messlayout und Intervall wurden auf Basis potenziell interessanter Rissphänomene abgeleitet. Damit sind künftig Rissdetektionen auch für nicht einsehbare Bereiche möglich.

Verteilte faseroptische Messung

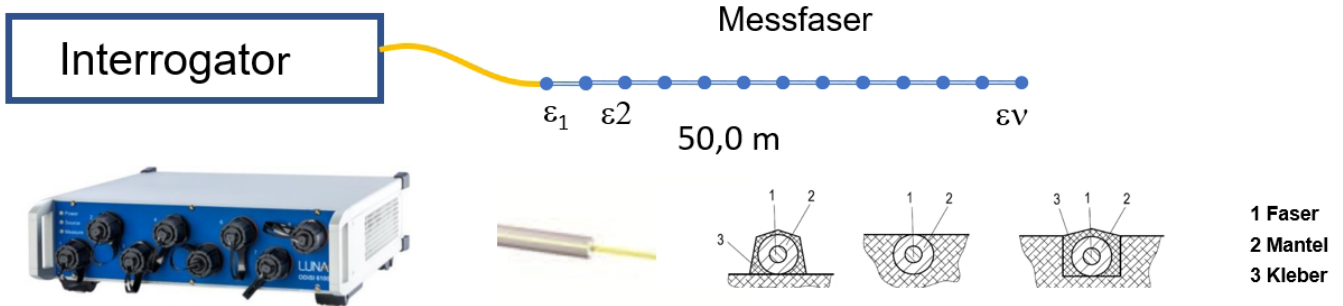


Bild 1: Messsystem der verteilten faseroptischen Messung. Über Interferenzen werden mittels Interrogator Längenänderungen der Messfaser (Lichtwellenleiter) messbar. Das Kabel ist gleichzeitig Sensor und Leitung. Mit dem Interrogator können Dehnungen und nun auch Dehnraten bei dynamischer Belastung gemessen werden. © <https://lunainc.com/product/odisi/>

Die Auswertung lässt sich zudem automatisieren. Mit einem eigenentwickelten Verfahren lassen sich bei Epochenmessungen die maximal dazwischen auftretenden Rissweiten ermitteln. Dieses Verfahren wurde als europäisches Patent 2020 von AIT und TU Graz eingereicht. Mit dem Interrogator können nun auch zusätzlich Dehnraten bei dynamischer Belastung über das Messobjekt verteilt mit kostengünstigen Lichtwellenleitern erfasst werden.

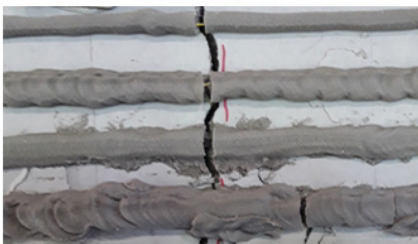
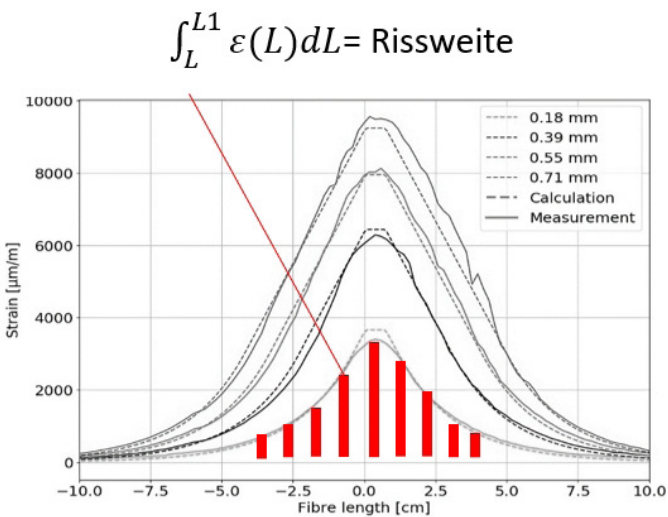


Bild 2: Aus dem Messsignal werden Risse als Spitzen erkannt. Somit können die Rissöffnungen aus dem Integral der gemessenen Dehnungen errechnet werden.

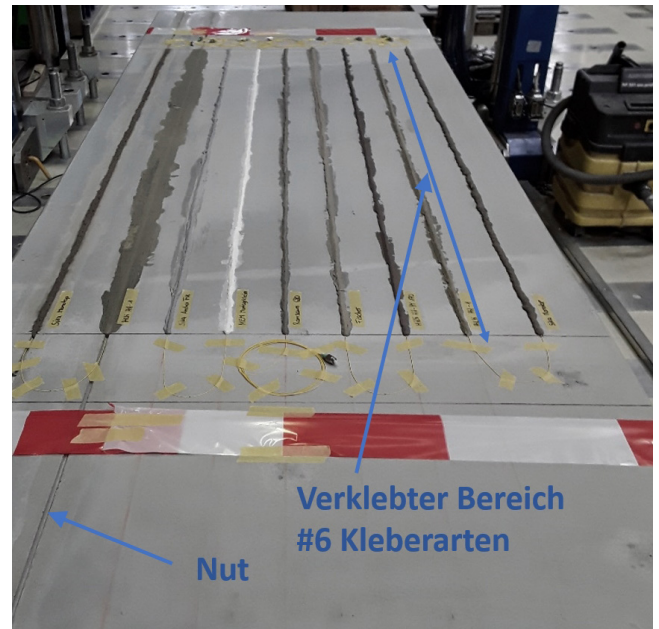


Bild 3: Laborversuche im Rahmen des FFG-Projekts RIBET mit unterschiedlichen Faserapplikationen
RIBET: <https://www.ait.ac.at/themen/baudynamik-und-bauwerksshybewertung/projects/ribet>



AIT AUSTRIAN INSTITUTE
OF TECHNOLOGY GMBH
DI Dr. Alois Vorwagner
Tel +43(0) 50550 6624
Giefinggasse 2, 1210 Wien
alois.vorwagner@ait.ac.at
www.ait.ac.at