



SmartOSE

LAUFZEIT: 01.08.18 - 31.07.21

OPTISCHE SENSOREN ZUR ÜBERWACHUNG VON ERDSTRUKTUREN

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Um Gefahrenzonen vor den Folgen von Erdrückungen oder anderen Georisiken zu schützen, werden Sicherungen verwendet in denen Geokunststoffe eingebaut sind. Diese überwiegend textiltechnisch hergestellten Bauprodukte sind sehr gut dehnbar und können dauerhaft und kostengünstig zur Bewehrung der Böden genutzt werden. Sie werden auch als Schutzmaßnahme gegen Auswirkungen umweltgefährdender Altlasten oder Erosionen verwendet sowie zur Abdichtung und Entwässerung von Deponiekörpern, Wasserwegen oder Dämmen und Deichen. Im Forschungsprojekt „Optische Sensoren zur Überwachung von Erdstrukturen“ sollen innovative und kostenökonomische Sensoren auf Basis von optischen Polymer-Fasern (POF) zur Strukturüberwachung von Geokunststoffen entwickelt und untersucht werden.

Durch die Messung des rückgestreuten Lichts und einem Verfahren das auf der Lichtlaufzeit basiert, können lange Fasern nicht nur überwacht werden, sondern der genaue Ort der Dehnung kann ermittelt werden. Der Einbau solcher Sensorfasern in Geokunststoffe würde eine großflächige Überwachung ermöglichen.

Projektaufbau

Im Projekt soll am Institut POF-AC ein kosteneffizienter anwendungsspezifischer optischer Rückstreuungssensor (OTDR) entwickelt werden, der mit großer Zuverlässigkeit die Dehnung der Polymerfaser im Geokunststoff messen kann. Um automatisiert gefährliche Dehnungen der Erdstruktur zu erkennen, muss ein Auswertalgorithmus erforscht werden. Der auf Mustererkennung und künstlicher Intelligenz (KI) basierende Algorithmus wird in Zusammenarbeit mit der Fakultät Informatik, Prof. Raman Tavakoli Kolagari und Prof. Florian Gallwitz entwickelt.

Auch werden Fertigungstechniken untersucht, um die Sensorfasern bereits bei der Herstellung der Geotextilien zu integrieren.

Projektziel

Das Ergebnis soll eine zuverlässige Messtechnik zur wissenschaftlichen Untersuchung der Bewegung von Geokunststoffen in Erdkörpern sein, die dann optimiert und weiterentwickelt werden kann. Solch eine Messtechnik ist derzeit noch nicht vorhanden. Mit der Entwicklung eines kostenökonomischen Demonstrators des Messprinzips wird die spätere Produktentwicklung vorbereitet.

Abb. Oben: Geogitter zur Bewehrung von Erdbauwerken (Bild: Fa. Huesker)

Ausgangslage

Die technische Sicherung von Bauwerken in gefährdeten Gebieten ist oftmals nicht ausreichend, da maßgebliche Einflussparameter, wie der Durchmesser eines Erdrückens, nicht sicher bestimmt werden können. Deshalb müssen diese zusätzlich überwacht werden („structural health monitoring“). Bislang wurden dazu Warneinrichtungen auf Basis konventioneller geotechnischer Sensoren eingesetzt. Um annähernd flächendeckende Messungen bei größeren Flächen zu erreichen, sind bei dieser Variante eine erhebliche Anzahl von Sensoren und Kabeln notwendig. Diese Lösung ist deshalb nicht wirtschaftlich und wird nur vereinzelt eingesetzt.

Eine mögliche Lösung ist die Einbettung dünner und flexibler optischer Lichtwellenleiter in ein textiles Flächengebilde wie dem Geogitter. Je nach Dehnung der Faser wird das Licht unterschiedlich rückgestreut.

PROJEKTLEITER

Prof. Dr. Rainer Engelbrecht

Polymer Optical Fiber Application Center (POF-AC)

Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr. Rainer Engelbrecht

Tel.: +49.911.5880.1189

Fax: +49.911.5880.5109

rainer.engelbrecht@th-nuernberg.de

www.th-nuernberg.de

HUESKER
Ideen. Ingenieure. Innovationen.



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM