



Überwachung von Brücken mit Profil-Laserscannern

TU-Wissenschaftler entwickeln lasergestütztes Messverfahren

Darmstadt, 15. Februar 2019. Tragwerke von Ingenieurbauwerken wie zum Beispiel Brücken müssen regelmäßig überprüft werden. Dies ist oft mit erheblichem technischen und personellen Aufwand verbunden. Ein Forscherteam der TU Darmstadt hat ein Monitoring-Verfahren entwickelt, mit dem ganze Brückenprofile berührungslos mit Profil-Laserscannern erfasst und überwacht werden können.

In Deutschland gibt es weit über 100.000 Brücken – davon allein rund 40.000 Brücken an Autobahnen und Bundesstraßen und circa 25.000 an Eisenbahnlinien. Um die Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Bauwerke sicherzustellen, müssen sie in bestimmten Intervallen untersucht werden. Viele der Brücken haben ihre Alters- und, aufgrund des stark angestiegenen Verkehrsaufkommens, auch ihre Belastungsgrenze erreicht. Sie müssen daher besonders überwacht werden – eine Herausforderung für ihre Betreiber.

Überwachungs-Messungen an Brücken erfolgen bislang taktil, da heißt, am zu prüfenden Bauwerk müssen Sensoren angebracht und nach erfolgter Messung wieder demontiert werden. Oftmals führt das zu Sperrungen von Straßen und Bahnlinien oder Behinderungen des Verkehrs. Die lastbedingten Deformationen werden zudem nur punktuell an den mit Sensoren versehenen Stellen erfasst. „Um die hohe und steigende Zahl an Überwachungsaufgaben effizient bewältigen zu können, ist ein modernes und praktikables System erforderlich“, sagt Professor Andreas Eichhorn vom Fachgebiet Geodätische Messsysteme und Sensorik (GMSS) der TU Darmstadt.

Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen vom Fachgebiet GMSS haben daher Brückenmessungen mit einem Profil-Laserscanner durchgeführt. Damit ist es möglich, statische und dynamische Deformationen (zum Beispiel Durchbiegungen) einer Brücke in Zehntel-Millimeter-Genauigkeit nicht nur für einzelne Punkte, sondern für komplette Profile zu ermitteln. Die Messung erfolgt berührungslos, somit können auch bisher unzugängliche Stellen von Bauwerken erfasst werden. Als Ergebnis liegen für die gesamte Länge eines Brückenprofils Messwerte vor, die zeigen, wie sich das Tragwerk im Ruhezustand verhält, wie stark es sich bei Belastung verformt und ob diese Deformationen noch innerhalb tolerierbarer Grenzen liegen. Messung und Auswertung erfolgen dabei weitgehend automatisiert.

Kommunikation und Medien
Corporate Communications

Karolinenplatz 5
64289 Darmstadt

Ihre Ansprechpartnerin:
Claudia Staub
Tel. +49 6151 16 - 20061
staub.cl@pvw.tu-darmstadt.de
www.tu-darmstadt.de/presse
presse@tu-darmstadt.de



Die so gewonnenen Messwerte besitzen eine leicht höhere Messunsicherheit als jene mit konventionellen Verfahren ermittelten Daten. Trotzdem ist diese Methode ausreichend, um typische Tragwerksdeformationen zuverlässig zu erfassen und den Zustand der Brücken zu bewerten.

Das notwendige Mess- und Auswertekonzept hat Dr.-Ing. Florian Schill im Rahmen seiner Promotion am GMSS erarbeitet. Das Messsystem basiert auf einem Z+F Profiler Laserscanner. Dabei handelt es sich um einen nach dem Phasennessprinzip arbeitenden Profilschanner, dessen Haupteinsatzgebiet im Bereich der mobilen Straßenraumerfassung liegt. Die Anwendung zur Überwachung von Tragwerken stellt eine Umkehrung dieses Einsatzzweckes dar, da hier von einer statischen Plattform aus ein sich bewegendes Messobjekt abgetastet wird. Dazu wird der Laserstrahl in einer Richtung über das Messobjekt geführt, und zwar mit einer Wiederholrate von bis zu 200 Hertz. Die maximale Messentfernung beträgt dabei rund 120 Meter, bei einer maximalen Datenaufnahmerate von einer Million Punkte pro Sekunde.

Auch andere Bauwerke, wie zum Beispiel Windenergieanlagen, Lärmschutzwände und Fabrikhallen wurden vom Fachgebiet GMSS bereits mit dem vorgestellten Profil-Laserscanner überwacht. Durch die hohe Abtastrate des Scanners können dynamische Bauwerksparameter, wie zum Beispiel Eigenfrequenzen oder auch Dämpfungsmaße, erfasst werden.

Wie „artfremde“ Technik zur Brückenüberwachung ebenfalls eingesetzt werden kann, wurde in einem weiteren Projekt an der TU erforscht. Hierzu stellte ein Team um Professor Matthias Becker vom Fachgebiet Physikalische Geodäsie und Satellitengeodäsie fest, dass Lageabweichungen von Bauwerken auch mit Mikrowellen erfasst werden können – mit einer Methode, die sonst für die Überwachung von instabilen Hängen eingesetzt wird.

„Profil-Laserscanner bieten eine neue und sichere Möglichkeit für die Überwachung von Tragwerken“, fasst Eichhorn die neue Technik zusammen. „Durch den reduzierten Aufwand ist eine deutliche Effizienzsteigerung und die wirtschaftliche Überwachung von Brücken möglich.“

Kontakt:

Professor Dr.-Ing. Andreas Eichhorn
Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
Institut für Geodäsie, FG Geodätische Messsysteme und Sensorik
Tel.: 06151/16-21917
E-Mail: eichhorn@geod.tu-darmstadt.de



Die **TU Darmstadt** zählt zu den führenden Technischen Universitäten in Deutschland. Sie verbindet vielfältige Wissenschaftskulturen zu einem charakteristischen Profil. Ingenieur- und Naturwissenschaften bilden den Schwerpunkt und kooperieren eng mit prägnanten Geistes- und Sozialwissenschaften. Weltweit stehen wir für herausragende Forschung in unseren hoch relevanten und fokussierten Profildbereichen: Cybersecurity, Internet und Digitalisierung, Kernphysik, Energiesysteme, Strömungsdynamik und Wärme- und Stofftransport, Neue Materialien für Produktinnovationen. Wir entwickeln unser Portfolio in Forschung und Lehre, Innovation und Transfer dynamisch, um der Gesellschaft kontinuierlich wichtige Zukunftschancen zu eröffnen. Daran arbeiten unsere 312 Professorinnen und Professoren, 4.450 wissenschaftlichen und administrativ-technischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie knapp 26.000 Studierenden. Mit der Goethe-Universität Frankfurt und der Johannes Gutenberg-Universität Mainz bildet die TU Darmstadt die strategische Allianz der Rhein-Main-Universitäten.

MI-Nr. 09/2019, cst