

Brückenvermessung aus der Luft mittels Hexacopter

Dustin Konertz und Jens Löschmann

Die zunehmend alternde Infrastruktur in Deutschland hat in den letzten Jahren zu einzelnen Schadensfällen geführt und in der Folge weitreichende Beeinträchtigungen des Straßenverkehrs verursacht, die medienwirksam diskutiert werden. Die Nachrechnung von Bestandsbauwerken und die Ermittlung möglicher Restnutzungsdauern sind damit ebenfalls in den Fokus gerückt. Ein wichtiger Parameter hochwertiger Lebensdauerprognosen ist die möglichst präzise Erfassung der realen Struktur der Bauwerke, um realitätsgetreue Modelle mit hoher Voraussagequalität erstellen zu können. Dabei bieten innovative Technologien beständig neue Möglichkeiten der Strukturierung in situ.



Bild 1: *Hexacopter im Einsatz*

Die gewonnene Punktwolke lässt sich z.B. in bestehende 3D-Citymodelle integrieren. Diese unterstützen bei der Planung und Durchführung allfälliger Instandsetzungsmaßnahmen z.B. durch virtuelle Begehungen direkt am Arbeitsplatzrechner, sodass aufwendige Ortstermine entbehrlich werden.

Die Vermessung aus der Luft ergänzt in diesem Fall terrestrische 3D-Laserscans, die bereits vorab unter dem Bauwerk sowie im Hohlkasten der Brücke durchgeführt wurden. Das Ergebnis dieser Scans ist eine dreidimensionale Punktwolke, die der Modellbildung dient und hier mehr als 5,2 Milliarden georeferenzierte Einzelpunkte umfasst (Bild 3). Die Durchführung der Laserscans wurde dabei im Rahmen zweier Masterarbeiten begleitet und aufbereitet. Während die eine Arbeit die Einflüsse geometrischer Abweichungen auf die Ergebnisse numerischer Berechnungen untersucht, indem das gescannte hochpräzise Realmodell einem Modell nach Planunterlagen



Bild 2: Hexacopter

gegenübergestellt wird, widmet sich die zweite Abschlussarbeit einer bauwerksspezifischen Reduktion des Teilsicherheitsbeiwertes für Eigenlasten im Zuge der Nachrechnung von Bestandsbrücken. Die Nachrechnungsrichtlinie erlaubt eine Reduktion auf den Wert 1,20, sofern die Eigenlastverteilung aus ausreichenden und repräsentativen Messungen der Geometrie, Materialdichte und Betonstahlmenge bekannt ist. Trotz konservativer Annahmen aufgrund fehlender Informationen zur Streuung der Materialdichte konnte unter Ansetzen der ermittelten Streuung der Geometrie ein bauwerksspezifischer Teilsicherheitsbeiwert von 1,23 ermittelt werden.

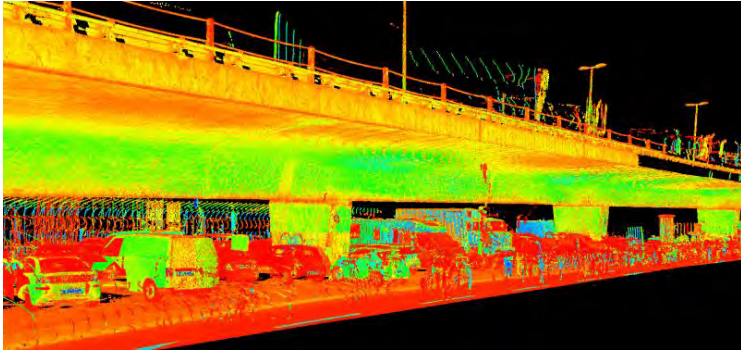


Bild 3: 3D-Punktwolke der Brücke; farblich codiert ist die Intensität der Reflexion

Darüber hinaus dient der Scan des Bauwerks als Basis einer exakten realitätsgetreuen Modellbildung der Geometrie der Hochstraße am Nordfriedhof, die als Referenzbauwerk in der zweiten Phase des DFG-geförderten Projekts „Genauigkeitsgrenzen von Lebensdauerprognosen – Experimentelle und numerische Untersuchung einer Spannbetonhochstraße unter Ermüdungsbeanspruchung“ untersucht wird. Hierin dreht sich die Forschung um die Fragestellung, wie eine Brücke mit aktiver und passiver Technik so intelligent ausgestattet werden kann, dass sie sich frühzeitig bei den zuständigen Stellen meldet und etwaigen Handlungsbedarf rechtzeitig ankündigt.

Literatur

Konertz, D.: **Towards precise recalculations – Assessing a structure’s weight by laser scans.** In: Report of the 4th Young Engineers Colloquium (IABSE), Bochum, 2017, pp. 22-23.