

Hochauflösende 2D-Risserkennung und -überwachung mittels kostengünstiger mechanochromischer Beschichtungen

Jan P.F. Lagerwall¹, Rijeesh Kizhacidathazhath¹, Numa Bertola²

1) University of Luxembourg, Department of Physics & Materials Science

2) University of Luxembourg, Department of Engineering

Die gebaute Umwelt altert weltweit—nicht zuletzt in Europa—und da sie vielerorts weit über ihre ursprünglich vorgesehene Lebensdauer hinaus genutzt wird, steigt das Risiko katastrophaler Versagensereignisse. Die Einstürze der Morandi-Brücke (Italien) und der Carolabrücke (Deutschland) zeigen, dass die Gefahr real ist. Da ein sofortiger Wiederaufbau oder eine umfassende Verstärkung aller Bauwerke technisch wie wirtschaftlich unmöglich ist, wird dringend eine kostengünstige und zuverlässige Methode benötigt, um den Zustand unserer gebauten Umwelt zu überwachen. Elektronische und optische Verfahren wurden entwickelt, die jedoch häufig teuer sind, und sie überwachen in der Regel keine vollständigen Flächen, sondern messen nur an einzelnen Punkten oder entlang einzelner Linien.

Wir haben kürzlich eine einfache Methode entwickelt, um beliebige Oberflächen mit mechanochromischen Beschichtungen zu versehen, die sich bei Deformation farblich über das gesamte sichtbare Spektrum verändern; die Farbänderung spiegelt dabei quantitativ die Dehnung wider. Da die Beschichtung eine Fläche kontinuierlich bedeckt, und da die Farbänderung die *lokale* Dehnung anzeigt, kann sie Risse unabhängig von deren Entstehungsort und -richtung detektieren. Im Vergleich zu alternativen Technologien sind die Beschichtungen sehr kostengünstig. Wir haben gezeigt, dass sie auf Stahlbeton, Porenbeton, Metall sowie Kunststoffoberflächen eingesetzt werden können und Rissbildung durch einen lokal stark kontrastierenden Farbwechsel sichtbar machen, lange bevor der Riss ohne Beschichtung erkennbar wäre.^[1] Derzeit führen wir Langzeittests im Außenbereich durch, um die Haltbarkeit der Beschichtungen unter realen Einsatzbedingungen zu bestätigen. Zudem optimieren wir die Formulierung des Ausgangsmaterials, um die Anwendung und Nutzung zu erleichtern und um sicherzustellen, dass der ökologische Fußabdruck minimal ist.

[1] T. Čamo, R. Kizhacidathazhath, D. Waldmann-Diederich & J.P.F. Lagerwall. [Optical crack detection and assessment using cholesteric liquid crystal elastomers](#). *Struct. Health Monitoring* **25**, 537 (2026).