

## Pressemitteilung

München, 13. 02. 2016

### **HealCON forscht an innovativen Materialien Beton mit Selbstheilungskräften**

**Brücken, Tunnel und Straßen: Unsere Verkehrsinfrastruktur besteht zum größten Teil aus Beton. Wenn die Bauteile repariert werden müssen, kann das zu langen Staus führen. Ein internationales Wissenschaftlerteam mit Beteiligung der Technischen Universität München (TUM) haben sich im Projekt „HealCON“ daher das Ziel gesetzt, einen Beton zu entwickeln, der sich selbst heilen kann. Unter anderem nutzen sie als Heilmittel Bakterien sowie ein Material, das auch in Windeln eingesetzt wird.**

Durch dauerhafte Belastung oder infolge von Temperaturschwankungen können im Beton kleine Risse entstehen. Zwar gefährden die Risse die Stabilität der Bauwerke meist nicht unmittelbar, erklärt Prof. Christian Große vom Lehrstuhl für Zerstörungsfreie Prüfung an der TUM. „Aber es können Wasser und Salze in den Beton eindringen und das Bauteil schädigen.“

#### **Drei Heilungsmechanismen**

Reparaturen an den Bauwerken sind teuer und können lange Staus verursachen. Im EU-Projekt „HealCON“ forscht ein Team internationaler Wissenschaftler an einem Beton, der sich selbst heilen kann. Dabei untersuchen die Forscher drei unterschiedliche Heilungsmechanismen.

##### **- Bakterien als Mini-Bauarbeiter**

Bestimmte Bakterien scheiden als Produkt ihres Stoffwechsels Calciumcarbonat aus. Die Wissenschaftler tränken Tonkugeln mit den Sporen dieser Bakterien und mischen die Kugeln in den Beton. Sobald Wasser in den Beton eindringt, werden die Mikroorganismen aktiv und scheiden Calciumcarbonat aus, eines der Hauptbestandteile von Beton. „Die Bakterien können innerhalb weniger Tage auch Risse bis zu einigen Millimetern Breite verschließen“, sagt Große.

##### **- Hydrogele als Lückenfüller**

Hydrogele sind Polymere, die Feuchtigkeit aufsaugen. Sie werden unter anderem in Windeln eingesetzt. Material mit Hydrogelen kann bis zu dem 10-fachen oder sogar 100-fachen der originalen Größe anwachsen. Wenn Risse auftreten, kommt das Hydrogel mit Feuchtigkeit in Kontakt. Es dehnt sich aus und verhindert so weiteres Eindringen von Wasser, ohne den Riss zu verbreitern.

##### **- Noch stärker durch Epoxidharz**

Epoxidharze oder Polyurethane können in Kapseln eingeschlossen und dann unter den Beton gemischt werden. Wenn der Beton reißt, brechen die Kapseln, und das Polymer wird freigesetzt. Es bildet eine harte Masse, die den Riss schließt. Ein positiver Nebeneffekt: So wird die Stabilität der Bausubstanz gestärkt.

### **In den Beton hineinschauen**

Zu beurteilen, wie gut diese Heilungsansätze im Einzelfall funktionieren, ist das Spezialgebiet von Große und seinen Mitarbeitern. Sie nutzen dazu zerstörungsfreie Testmethoden wie etwa die Schallemissionstechnik.

Dabei wird auf einen Betonblock, der eines der Heilmittel enthält, Druck ausgeübt. Wenn der Beton reißt, erzeugt dies Schallwellen, die mithilfe von Sensoren gemessen werden. Die Wissenschaftler können anhand der Daten nicht nur nachvollziehen, dass Risse entstanden sind, sondern auch an welcher Stelle.

Nach dem Heilungsprozess führen die Forscher das Experiment erneut durch. War die Heilung nicht erfolgreich, gibt es kaum neue Schallwellen, da die Risse nach wie vor vorhanden sind. Sind die Risse geheilt, kommt es wieder zu Brüchen – allerdings an anderer Stelle. „Die Lokalisierung der Rissgeräusche zeigt uns also sehr deutlich, ob ein Heilmittel funktioniert“, sagt Große.

### **Untersuchung am Bauteil mit Ultraschall**

Die Schallemissionsanalyse ist gut für die Laboranwendung geeignet, für die Untersuchung von großen realen Bauteilen vor Ort setzen die Forscher eine andere Technik ein. „Hier verwenden wir kontinuierliche Ultraschall-Impulse“, erklärt Große.

Die Wissenschaftler messen dabei die Zeit, die die Ultraschall-Impulse benötigen, um den Beton zu durchlaufen. Risse im Material behindern das Signal, es benötigt mehr Zeit, um das Material zu durchdringen. Sind die Risse geschlossen worden, durchlaufen die Impulse das Material wieder schneller. Auch die Signalstärke lässt bei dem beschädigten Material merklich nach.

Unter Laborbedingungen zeigen die Experimente bereits vielversprechende Ergebnisse. Im nächsten Schritt werden die Wissenschaftler das selbstheilende Material bei realen Bauteilen (Brücken- oder Tunnelabschnitte) einsetzen. Im letzten Schritt müssen die Technologien dann an gängige Betonherstellungs- und Betoniermethoden angepasst werden.

Das Projekt HealCON wird im 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union (FP7/2007-2013) unter der Fördernummer 309451 unterstützt. Die Projektkoordination hat die Universität Gent (Belgien) inne.

Offizielle Webseite: <http://www.HealCON.ugent.be/>

**Bildmaterial zum Download:** <https://mediatum.ub.tum.de/?id=1291076#1291076>

**Kontakt:**

Prof. Dr. Christian Große  
Centrum Baustoffe und Materialprüfung  
Lehrstuhl für Zerstörungsfreie Prüfung  
Tel: + 49.89.289.27221  
[grosse@tum.de](mailto:grosse@tum.de)  
<http://www.zfp.tum.de/>

Die **Technische Universität München (TUM)** ist mit mehr als 500 Professorinnen und Professoren, rund 10.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und 39.000 Studierenden eine der forschungsstärksten Technischen Universitäten Europas. Ihre Schwerpunkte sind die Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften und Medizin, ergänzt um Wirtschafts- und Bildungswissenschaften. Die TUM handelt als unternehmerische Universität, die Talente fördert und Mehrwert für die Gesellschaft schafft. Dabei profitiert sie von starken Partnern in Wissenschaft und Wirtschaft. Weltweit ist sie mit einem Campus in Singapur sowie Verbindungsbüros in Brüssel, Kairo, Mumbai, Peking, San Francisco und São Paulo vertreten. An der TUM haben Nobelpreisträger und Erfinder wie Rudolf Diesel, Carl von Linde und Rudolf Mößbauer geforscht. 2006 und 2012 wurde sie als Exzellenzuniversität ausgezeichnet. In internationalen Rankings gehört sie regelmäßig zu den besten Universitäten Deutschlands.  
[www.tum.de](http://www.tum.de)