

Schutz durch Technik

Wie uns Sicherheitsforscher künftig vor Anschlägen bewahren wollen

Folge 5: PRINTFASSUNG

Wächter in der Wand

Energieautarke Messfühler prüfen die Stabilität von Tunnelröhren

Autor: Ralf Krauter
Länge: ca. 5000 Zeichen
Sendedatum: 17. 3. 2010

Manuskript

Vielen Autofahrern wird es mulmig, wenn die Straße durch einen langen Tunnel führt – sie gehen unbewusst vom Gas. Am flauen Gefühl im Magen wird sich so schnell wohl nichts ändern, vielleicht aber an der realen Gefahr einer Katastrophe in einem Straßentunnel, sei es durch einen Unfall, ein Erdbeben oder einen Bombenanschlag. In einem vom Bundesforschungsministerium geförderten Verbundprojekt erproben Forscher und Ingenieure nämlich fühlende Wände, die Rettungskräften im Ernstfall verraten, wie tragfähig sie noch sind. Anders als heute würden die Helfer dann nicht mehr ratlos in die Röhre schauen.

„Das ist jetzt so ein Sensor“, sagt Dr. Christoph Mayrhofer. Der Bauingenieur vom Fraunhofer Ernst-Mach-Institut in Efringen-Kirchen bei Freiburg steht in einer großen Versuchshalle und zeigt auf einen silbernen Druckmessfühler vom Format einer Filmdose. Der Sensor, der im Prinzip einem Mikrofon ähnelt, ist an einer Stahlbetonsäule festgeklebt, über der eine meterhohe Rammvorrichtung schwebt. „Dort wird ein Gewicht fallen gelassen und das Sensorsignal gemessen, zur Kalibrierung“, erklärt Mayrhofer.

Die rüden Erschütterungen, mit denen der Forscher das Betonbauteil malträtirt, imitieren die Wirkung von Detonationen, ausgelöst etwa durch einen Unfall oder eine Autobombe. Der silberne Drucksensor soll ihre Stoßwellen messen. Ein Netzwerk von Myriaden solcher Messfühler könnte Rettungskräften nach einem Anschlag in einem Tunnel verraten, wie stabil die Röhre noch ist. „Man will die Wände mit Fühlern versehen, um über die Signalauswertung ein direktes Bild auf das Schadensausmaß liefern zu können“, erklärt Christoph Mayrhofer. In der Leitzentrale wüsste man dadurch sofort, welche Sektionen Helfer noch gefahrlos betreten können – und welche besser nicht. Informationen, die beispielsweise nach den Anschlägen auf das New Yorker World Trade Center Dutzenden Feuerwehrleuten das Leben gerettet hätten.

Automatisierte Informationsgewinnung und Schutz kritischer Infrastruktur im Katastrophenfall, kurz AISIS, heißt das millionenschwere Forschungsprojekt, an

dem die Fraunhofer-Forscher mit Partnern aus Industrie und Hochschulen arbeiten. Das Ziel dabei: Dem Koordinator der Rettungsarbeiten ein präzises Lagebild auf den Monitor in der Leitzentrale zu spielen. Damit die Messfühler in den Wänden das liefern können, müssen sie im Abstand von wenigen Metern verteilt und über Funk vernetzt sein. In einem kilometerlangen Tunnel wären wohl über Tausend Sensoren nötig. Sie zu verkabeln wäre unbezahlbar. Deshalb sollen die Messfühler energieautark sein, ihren Strom also irgendwie aus der Umgebung zapfen. Zum Beispiel, indem sie kleine Temperaturunterschiede oder winzige Vibrationen in Spannung verwandeln. „Im Extremfall sogar, indem man die Detonationsenergie nutzt, um den Sensor zu triggern und mit Energie zu speisen“, sagt Christoph Mayrhofer.

Fühlende Wände, deren wartungsfreie Sensoren über Jahre hinweg im Schlafmodus verharren, bis sie eines Tages gebraucht werden und dann verraten, wo und wie stark es geknallt hat? In Efringen-Kirchen weiß man, dass das ein hehres Ziel ist, zumal die Messfühler am Ende maximal ein paar Euro pro Stück kosten dürften. „Das ist die Idealvorstellung. Sie ist noch nicht ganz umgesetzt“, räumt Christoph Mayrhofer ein. „Aber wir arbeiten dran.“

Neben der aktuell laufenden Entwicklung und Prüfung verschiedener Sensortypen sind Computersimulationen von Bauwerkschäden nach Detonationsereignissen zentraler Bestandteil des Projektes. Denn nur mit ihrer Hilfe lassen sich aus den Daten der Wächter in der Wand automatisch präzise Schadensanalysen erstellen. Wie gut das schon klappt, wird sich Anfang 2011 zeigen. Da soll ein abrisstaugliches Gebäude für Sprengversuche erhalten. Das Technische Hilfswerk hat schon ein geeignetes Hochhaus für den Test ins Auge gefasst. Mehrere kontrollierte Detonationen sollen es sukzessive schwächen, bis es einstürzt. „Über die implementierte Sensorik soll dann nachgewiesen werden, ob Rechenmethoden und Realität übereinstimmen“, erklärt Christoph Mayrhofer.

Technisch machbar scheint das Konzept von den fühlenden Wänden. Aber kann es die gefühlte Sicherheit tatsächlich steigern? Der Sicherheitsforscher Stefan Strohschneider, Professor für interkulturelle Kommunikation an der Universität Jena, hat Zweifel: „Ich glaube nicht, dass der Autofahrer, der durch einen Tunnel fährt, sich dadurch wesentlich beeinflussen lässt, ob da irgendwelche Sensoren drin sind oder nicht. Wenn der Tunnel über ihm zusammen bricht, nützt es ihm sowieso nichts.“

Die Möglichkeiten der neuen Sicherheitstechnik auszuloten, findet Stefan Strohschneider gleichwohl legitim. Allerdings gibt er zu bedenken, dass Menschen sich oft umso unsicherer fühlen, je sicherer sie objektiv eigentlich sind. Ein gesellschaftliches Phänomen, das Fachleute als Sicherheitsparadoxon bezeichnen. „Was dazu führt, dass noch mehr Sicherheitsbemühungen im Grunde genommen dazu führen, dass wir uns immer noch unsicherer fühlen. Das heißt immer noch mehr Angst haben.“ Technik allein kann deshalb immer nur ein Teil der Lösung sein.

Weblinks

http://www.fraunhofer.de/Images/weiter-vorn4-2009_Explosion%20im%20Tunnel_tcm7-28172.pdf

<http://www.aisis-innovation.org/>

http://www.bmbf.de/pub/BMBF_Verkehrssicherheit.pdf