

Graffitisprayer: Alarm beim ersten Klacken

„Künstler“ erwischen, noch bevor der Schaden entsteht.

Es passiert meist in der Nacht: Graffitisprayer hinterlassen ihre Werke an Hausfassaden oder Garageneinfahrten. Weil die Sprühkünstler damit oft erheblichen Sachschaden verursachen, verwendet man etwa bei Straßenbahnen graffitiabweisende Beschichtungen. Die Sprayaktion entdecken, noch bevor der Schaden passiert, will nun ein Forscherteam der steirischen Joanneum Research: Es hat ein akustisches System entwickelt, das das Klacken der Mischkugel in der Spraydose erkennt, und Alarm schlägt.

Benötigt werden dazu besonders sensible Sensoren und eine Analysesoftware. Damit lassen sich visuelle Merkmale wie ungewöhnliche Bewegungen, die über einen längeren Beobachtungszeitraum selten oder noch nie aufgetreten sind, ermitteln.

Die bisher angewandte Überwachung gefährdeter Objekte mit Kameras ist sehr aufwendig, ihre Auswertung zeitraubend. An unübersichtlichen Stellen kann sie überhaupt nur wenig ausrichten.

Alle Scheinwerfer gehen an

Das neue Überwachungssystem wurde bereits im Labor getestet. Spätestens im Frühjahr 2016 soll es bei realen Tests zum Einsatz kommen. Die Gefahrmeldung soll dann auch automatisch an die Polizei weitergeleitet werden können. Der Alarm könne weiters auch mit einer automatischen Durchsage oder einem Mechanismus, der alle Scheinwerfer auf einem Gelände einschaltet, verbunden werden, so Franz Graf von der Forschungsgruppe „Intelligente Akustische Lösungen“.

Die Grazer Forscher haben bereits ein akustisches Überwachungssystem für mehr Tunnel-sicherheit entwickelt. Die „digitalen Ohren“ erkennen Unfallgeräusche und lösen Alarm aus. Es soll bis 2022 in 60 österreichischen Tunnelanlagen eingebaut werden. (APA/gral)

Grazer Gerät soll Eis auf den Monden finden

Mit Magnetometer lässt sich „in Monde hineinschauen“.

Frisch, aber nicht fruchtig ist es auf dem Jupiter und seinen Eismonden. Dorthin startet 2022 die ESA-Mission Juice, das für Jupiter Icy Moons Explorer steht. Mit an Bord soll ein Gerät aus Graz sein: Das Institut für Weltraumwissenschaften (IWF) der Akademie der Wissenschaften und die TU Graz bauen gemeinsam ein sogenanntes Quanteninterferenzmagnetometer. Es ist Teil eines magnetischen Sensorsystems, mit dem Wasservorkommen unter der eisigen Oberfläche der Monde untersucht werden sollen.

Damit könne man buchstäblich „in die Monde hineinschauen“, heißt es vom IWF. Die tiefen Temperaturen von ca. minus 200 Grad Celsius und die dort herrschenden Strahlungen stellten zugleich aber auch eine besondere Herausforderung für die Instrumente dar, die sehr robust sein müssten. (APA/gral)

Visualisierung. Wiener Forscher entwickeln eine Software, die im Zeitraffer sichtbar macht, wie sich Hochwasser ausbreiten kann. Einfach und schnell soll klar werden, welche Maßnahme wirkt.

Bilder fließen schneller als Wasser

VON VERONIKA SCHMIDT

Es sieht fast aus wie ein Computerspiel, bei man man verschiedene Levels erreichen muss. Doch hier geht es um ein bedrohliches Level, nämlich das, welches der Wasserpegel erreichen kann, wenn es zu Hochwasser kommt: Wie hoch wird das Wasser bei Starkregen steigen? Welche Gebiete in der Stadt sind betroffen? Und welche Schutzmaßnahmen kann man im Vorhinein oder während der Hochwasserbedrohung ergreifen?

Das sind typische Fragen, die sich Menschen im Hochwassermanagement stellen. Bisher nutzten Fachleute dazu unterschiedliche Computerprogramme: Eines, um die Hochwassersituation zu simulieren, ein weiteres, um Analysen durchzuführen und ein drittes, um die Berechnungen klar sichtbar zu machen, also für die Visualisierung der vielen Daten.

Nun haben Spezialisten vom Wiener Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung (VRVis) eine Software entwickelt, die alle diese Schritte vereint – und von der Rechenkapazität nur die Grafikkarte des Computers braucht. „Das gibt

es bisher am Markt nicht: eine Software für Simulation, Analyse und Visualisierung, ohne dass man zwischen den Programmen hin und her klicken muss“, erläutert Jürgen Waser, der seit sechs Jahren an dem Forschungszentrum, das im Comet-Programm von Technologie- und Wissenschaftsministerium gefördert wird, arbeitet.

Sind 30 Sandsäcke genug?

In seiner Dissertation am VRVis entwickelte Waser die Grundlagen für die nun laufende Software, gemeinsam mit Forschern der ETH Zürich und Hydrologen um Günter Blöschl von der TU Wien. Förderungen kamen u. a. vom Wissenschaftsfonds FWF und vom Wiener-, Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiefonds, WWTF.

„Von Anfang an war die Stadt Köln unser Partner in der Entwicklung, und dort wird das Tool nun erstmals angewendet“, sagt Waser. Die Rheinstadt ist regelmäßig von Hochwasser bedroht, die letzten dramatischen Ereignisse waren in den Jahren 1993 und 1995. Seither investiert die Stadt Köln viel in den Hochwasserschutz – wie etwa 20 Kilometer mobile Schutzwälde entlang des Rheinufer – und gilt

als Vorreiter in Europa, was den Hochwasserschutz betrifft.

„Unsere Software ist eine Hilfestellung für das Management, um schnell und einfach zu sehen, welche Maßnahme was bewirkt“, sagt Waser. Wie bei einem Computerspiel kann man Maßnahmen anklicken: Wie viele Sandsäcke legt man an welche Stelle? Wo sollen Schutzwälde stehen? Wo wäre ein Retentionsbecken sinnvoll? Wie fließt das Wasser, wenn man einen Gehsteig erhöht? Wo geht die Kanalisation bei Starkregen über? In der Demoversion sind all diese Dinge für die Stadt Köln bereits abrufbar, Geodaten der Straßen und Gebäude detailgenau sichtbar.

Beim einfachen Herumprobieren am Bildschirm wird klar, welche Folgen jede Maßnahme haben kann. Durch parallele Zeitlinien können die Benutzer verschiedene Szenarien vergleichen und sehen, ob es bei beginnendem Hochwasser nach zwei Stunden einen Unterschied macht, wenn an einer Stelle 30 oder 60 Sandsäcke gestapelt würden.

„Die detaillierteste Auflösung, die jedes einzelne Haus und seine Stockwerke abbildet, klappt derzeit in 60-facher Echtzeit: Das heißt,

eine Stunde Überflutung wird in einer Minute am Bildschirm simuliert“, sagt Waser. Im Übersichtsmaßstab für ganze Stadtviertel können acht Stunden Überflutung in nur einer halben Minute dargestellt werden. „Die Geschwindigkeit übertrifft bisherige Modelle: Normalerweise dauerte es Stunden bis Tage, um solche Szenarien zu visualisieren“, sagt Waser.

Im Gespräch mit Gemeinden in der Wachau und im Marchfeld, die bereits an der Software für das Hochwassermanagement interessiert sind, war dies ein Punkt, der die Verantwortlichen begeisterte: Herkömmliche Methoden sind statische, ausgedruckte Pläne, die Ingenieure erstellen.

Wenn Änderungen auftreten, wie ein neues Gebäude im Dorf oder wenn die Gemeinde nächstes Jahr mehr Geld in den Hochwasserschutz investieren will, mussten die Verantwortlichen zum Ingenieur gehen, der die Dinge berechnete und Wochen später einen neuen Plan brachte. „Mit der Software braucht man keine Fachleute, sondern jeder kann sofort sehen, was welche Maßnahme bewirkt und was sich ändert, wenn sich die Ausgangssituation ändert“, betont Waser. In zwei bis drei Jahren soll die Software so ausgereiften und leicht bedienbar sein, dass jeder Bürger online darauf zugreifen und am Computer ausprobieren kann, wie stark sein eigenes Haus gefährdet ist und welche Maßnahmen für ihn wirksam wären.

Wie wirkt sich Starkregen aus?

Jetzt dient das Programm vorerst nur Verantwortlichen von Schutzmaßnahmen: Ab 2016 will es die Stadt Köln zum Einsatz bringen und tausende Szenarien simulieren, um das eigene Personal zu trainieren. Jeweils mit veränderten Eingangsdaten: Wo ist eine Bruchstelle in Schutzwänden? Wie groß ist die Bruchstelle? Wie hoch steigt das Wasser an? Wie wirkt sich Starkregen in welchem Viertel der Stadt auf ein Hochwasser aus?

„Starkregen ist ein ganz heißes Thema“, so Waser. Laut Klimaforschern werden die Extremwetterereignisse häufiger, daher muss in den Hochwassersimulationen nicht nur der Wasserlauf des Flusses berücksichtigt werden, sondern auch die Kapazitäten der Kanalisation, wenn mehr Wasser vom Himmel kommt, als der Kanal fassen kann. Auch hier zeigt die Software, welche Gebäude bei welchen Wassermengen gefährdet sind: Sind priorisierte Gebäude wie Krankenhäuser, Schulen oder Seniorenheime dabei? Was kann ich tun, um die Gefahr abzuwenden?

„Wir visualisieren auch die Möglichkeiten der Logistik: Es gibt verschiedene Depots für Schutzmaterial in Köln. Für jede einzelne Schutzmaßnahme berechnen wir die Kosten, die Fahrzeiten, die Aufbaudauer und den Wirkungsgrad“, sagt Waser.

LEXIKON

Simulation und Visualisierung von räumlichen Prozessen werden in vielen Bereichen eingesetzt. Im Projekt „floodvisor“ am VRVis (Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung) in Wien Donaustadt werden Hochwasserszenarien simuliert, analysiert und visualisiert. Auch in anderen Disziplinen werden über Simulation und Visualisierung große Datenmengen als einfache Videos oder Bilder dargestellt: etwa in der Biotechnologie 3-D-Bilder von Proteinen, in der Produktentwicklung die Verformbarkeit von Materialien, bei Klimamodellen oder wenn Stadtplaner Pläne erstellen.



Am Beispiel der Stadt Köln wird die Software erprobt: links der Dom, rechts davon ein Überflutungsszenario am Rheinufer.

Kein Rohr hält für die Ewigkeit

Materialwissenschaft. Mit einem neuen Test soll sich die Lebensdauer von Kunststoffrohren rasch feststellen lassen. Dieser gilt nun international als Norm zur Überprüfung.

VON ALICE GRANCY

Man sieht sie nicht, und doch sind sie überall. Weit verzweigte Netze von unterirdischen Rohren, die die Versorgung mit Gas und Wasser in Stadt und Land sichern. Denn meist fallen sie erst auf, wenn etwas nicht funktioniert: Die Folgen lecker Gasleitungen sind gefürchtet, zerborstene Wasserleitungen können Versorgung und Verkehr ganzer Stadtviertel lahmlegen. Steirische Forscher arbeiten an Methoden, mit denen sich die Lebensdauer von Kunststoffrohren vorhersagen lässt. Kürzlich wurde nun ein am Polymer Competence Center (PCC) Leoben entwickeltes Verfahren als ISO-Norm veröffentlicht.

Der Hauptaugenmerk der Forscher liegt auf Polyethylen, kurz PE, einem der industriell am häufigsten eingesetzten Kunststoffe. Als Plastiksackerl, Müllkübel, Getränkebox, Ketchup-Flasche, Wäschekorb oder eben als Wasserleitung durchdringt der Massenkunststoff mit den vielfältigen Anwendungen das tägliche Leben.

„Wasserleitungen aus Polyethylen haben eine Mindestlebenszeit von 50 Jahren“, sagt Andreas Frank, Leiter der Rohrgruppe am PCC. Freilich ist das nur eine Größenordnung: Auch 60 Jahre alte Rohre können noch Jahrzehnte halten. Bilden sich allerdings erste Risse, gilt es, rasch zu reagieren.

Abgeschätzt wurde das bisher mit aufwendigen Methoden, das Material im Labor dazu regelrecht gemartert: Das Rohr wurde unter Innendruck gesetzt und in einem warmen Wasserbad 10.000 Stunden lang über rund 13 Monate getestet. „Bildete sich in dieser Zeit kein Riss, ging man davon aus, dass das Rohr hält“, sagt Frank. Das Verfahren dauerte aber nicht nur lange, es erlaubte auch keinen Vergleich zwischen unterschiedlichen Werkstoffen.

Kerben machen Material müde

Die Leobener Forscher entwickelten daher basierend auf bruchmechanischen Konzepten den sogenannten „Crack Round Bar“-Test. Geprüft wird bei Raumtemperatur.

Das liegt nahe an den 15 Grad Celsius, die das Erdreich hat, in dem Rohre liegen. Damit das Material schneller ermüdet, bekommen die Prüfkörper Kerben. „Durch den Anfangsdefekt konzentriert sich die Spannung auf eine Stelle“, so der Forscher. Bereits nach wenigen Tagen entsteht ein Riss, dann bricht das Material. Die Forscher dokumentieren die Daten bei verschiedenen Belastungen. Das Ergebnis ist eine Versagenskurve.

Der neue Test erlaubt nun eine schnelle Analyse von Materialien und auch Vergleiche zwischen Werkstoffen. So lassen sich alte Rohre genauso bewerten wie neue. Der Leobener Test ist damit interessant für Materialhersteller, Rohrproduzenten und Netzbetreiber: „Sie alle brauchen rasche und verlässliche Ergebnisse für ihre Qualitätskontrolle“, sagt Frank. Der Test wurde in mehreren, vom Wissenschafts- und Technologieministerium geförderten Comet-Projekten gemeinsam mit der Rohrindustrie entwickelt und selbst zunächst eingehend geprüft.