

VERKEHR

# Der Klang von Rost

Deutschlands Brücken bröckeln: Jede zweite muss saniert werden. Mit Sensoren wollen Ingenieure mürben Beton und schlappen Stahl früh entdecken.

Ingenieure gelten als nüchterne Zeitgenossen. Da verblüfft der liebevolle Ton, mit dem sie von ihrem Forschungsgegenstand sprechen: Den Saiten eines Streichinstruments glichen dessen stählerne Spannseile, sagt Massivbau-Experte Steffen Siegel. Betrachten müsse man ihn wie einen tapferen Kranken, der erst kurz vorm Kollaps zum Doktor gehe. „Faszinierend“ findet ihn Bauingenieurin Tabea Neumann und „oft stiefmütterlich behandelt“.

Die Rede ist von Straßenbrücken.

Siegel hat zusammen mit Kollegen am Karlsruher Institut für Technologie eine Methode erdacht, mit der er die Vitalität jener Seile messen kann, die vielen Brücken erst die Spannung geben; ohne sie würde das Bauwerk in der Mitte durchsacken. Sind diese Litzen beschädigt, durch Rost etwa, schwingen sie in einer anderen Frequenz als im intakten Zustand. Das müde Material ist dann verstimmt – wie bei einer Violine.

Neumann koordiniert in der Bundesanstalt für Straßenwesen in Bergisch Gladbach das Projekt „Intelligente Brücke“. Eine Task-Force von Wissenschaftlern verschiedener Universitäten und Ingenieurbüros soll eine echtzeitnahe Überwachung für die Tragwerke entwickeln. „Wir setzen auf Prävention“, sagt Neumann.

Kein schlechter Plan, denn rund die Hälfte der Brücken in Deutschland bröckelt. Nach einer Untersuchung des Deutschen Instituts für Urbanistik muss jede zweite der knapp 67 000 Überführungen in kommunaler Zuständigkeit saniert werden. 15 Prozent betrachten die Experten gar als rettungslos lädiert. Geschätzte Kosten fürs Gemeinwesen: etwa elf Milliarden Euro für Neubauten, bis zu sechs Milliarden für Instandsetzungen.

Von den knapp 40 000 Brücken im Netz der Bundesfernstraßen muss ebenfalls etwa die Hälfte geflickt werden. Geschätzte Störung des Gemeinwesens: massiv, denn jede Sperrung versetzt Autofahrer in Aufruhr, Spediteure jammern.

Und auch Bahnkunden droht Ungemach: Laut Konzernchef Rüdiger Grube müssen 1400 der rund 25 000 Eisenbahnbrücken saniert werden, sonst könnten



Bauarbeiten an der Rader Hochbrücke bei Rendsburg: Wie konnte es dazu kommen?

darüber bald keine Züge mehr rollen. Heftige Verspätungen wären die Folge.

Zehntausende ramponierte Brücken in Deutschland – wie konnte es dazu kommen?

Viele der imposanten Massivbauten, die Täler oder Flüsse überspannen, waren nie für den Schwerverkehr des 21. Jahrhunderts gedacht. Neben den Achslasten von immer mehr Lkw setzt ihnen Streusalzwasser zu, das durch Risse in der Fahrbahndecke sickert und die metallenen Innereien der zahlreichen Spannbetonbrücken korrodieren lässt.

Zwar wird jede Brücke regelmäßig von Prüfern in Augenschein genommen, das sieht die „Deutsche Industrienorm 1076“ vor. Die Fachleute fahnden dann nach mürbem Beton und Spuren von Rost, sie kontrollieren die Fahrbahn. Wackeln die Leitplanken? Hält das Geländer? Wurden Schilder gepopst? Ein Lkw mit Ausleger schwenkt die Experten auf einer Plattform zur Unterseite der Brücke, damit sie „schwer zugängliche Bauwerksteile handnah prüfen“ können.

So eine „Hauptprüfung“ ist indes nur alle sechs Jahre vorgesehen. Dazwischen

finden zwar kleinere Inspektionen statt, doch meist fällt nur auf, was längst kaputt ist. „Je eher wir Schäden erkennen, desto einfacher ist die Reparatur“, sagt Ingenieurin Neumann.

Am liebsten würde sie alle Brücken mit Sensoren ausstatten, die winzige Verformungen oder Anflüge von Korrosion melden. Am einfachsten wäre dies bei Neubauten. Aber auch betagte Exemplare könnte man mit den kleinen Datensammlern nachrüsten. Mitte nächsten Jahres sollen Prototypen getestet werden.

Steffen Siegel hat unterdessen seiner Sammlung der Stahlseilklänge schon etliche baden-württembergische Brücken hinzugefügt. Dazu klettert er stets in den finsternen Hohlkästen an der Unterseite: Dort sitzen die Seile. Siegel heftet den Sensor aufs Spannglied und bringt es mit einem Gummihammer zum Schwingen. „Man kann auch warten, bis ein 40-Tonner über die Brücke donnert“, sagt er. Beim nächsten Besuch kann Siegel die Frequenz mit der aufgezeichneten vergleichen.

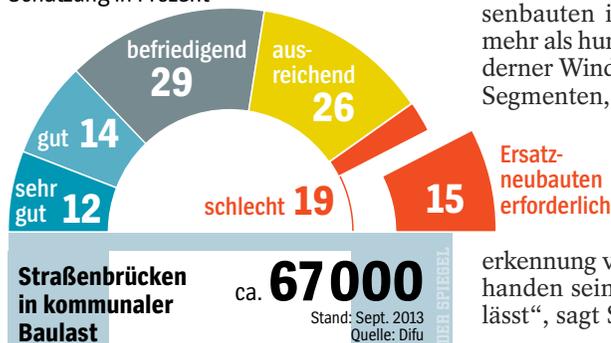
Auch bei Schrägseilbrücken wie der Hamburger Köhlbrandbrücke ließe sich das Verfahren anwenden, jenen kühnen Konstruktionen, bei denen die Seile den Fahrbahnträger halten.

Nebenbei jedoch will der Karlsruher Brückenfan eine ganz andere Art von Riesenbauten ins Visier nehmen: Die weit mehr als hundert Meter hohen Türme moderner Windräder bestehen aus einzelnen Segmenten, Stahlseile zerren sie im Inneren zusammen. Durch eindringendes Wasser könnten die Spannglieder rosten, oder sie ermüden schlicht.

Das Interesse an der Früherkennung von Schwachstellen dürfte vorhanden sein: „Wenn die Spannung nachlässt“, sagt Siegel, „fällt der Turm um.“

## Marodes Tragwerk

Zustand von Straßenbrücken in Deutschland, Schätzung in Prozent



JULIA KOCH