



Diese Brücke in San Francisco stürzte 1989 bei einem Erdbeben ein. Ursache war der weiche Untergrund, der besonders empfindlich auf die Erdstöße reagiert hatte. FOTO: US GEOLOGICAL SURVEY

# Wenn Bauwerke urplötzlich einsacken

Bremer Geologen untersuchen Eigenschaften von Böden / Ein neues Gerät hilft ihnen dabei

Von unserem Redakteur  
Jürgen Wendler

**BREMEN.** „Auf Sand gebaut“: Wer sich sein Scheitern mit diesen Worten eingesteht, räumt ein, sich auf unsicherem Grund bewegt zu haben. Nimmt man die Aussage wortwörtlich, das heißt im geologischen Sinne, dann sähe die Sache anders aus. Ein sandiger Untergrund muss keineswegs unsicher sein. Abzuschätzen, wie sicher ein Boden tatsächlich ist, fällt allerdings auch Fachleuten nicht immer leicht. Geologen der Universität Bremen verfügen jetzt über ein Gerät, das ihnen dabei hilft.

Professor Dr. Tobias Mörz arbeitet als Ingenieurgeologe für das Forschungszentrum Ozeanränder an der Universität. Nach seinen Angaben sucht das mehr als 100.000 Euro teure, zum Teil am Forschungszentrum entwickelte Gerät zumindest hierzu-lande seinesgleichen. Dabei wirkt es eher unscheinbar. Es enthält eine zylinderförmige Zelle, in der Bodenproben mit rund dreieinhalb Zentimeter Durchmesser und bis zu neun Zentimeter Höhe untergebracht werden können. Mit Hilfe eines Stempels lässt sich der Boden künstlich belasten – und zwar in einer Weise, die laut Mörz in Deutschland einzigartig ist.

Der Stempel kann eine Kraft ausüben, die einem Gewicht von zwei Tonnen entspricht, und diese zudem bis zu 50 Mal innerhalb einer Sekunde variieren. Die Stöße, denen die Probe dabei ausgesetzt ist, entsprechen Extrembelastungen, wie sie zum Beispiel für Erdbeben typisch sind. „Bei einem Erdbeben entstehen hochfrequente Belastungen, das heißt: Innerhalb einer Sekunde können

erläutert der Bauingenieur Benjamin Schluë, der am Forschungszentrum Ozeanränder seine Doktorarbeit schreibt. Für Wissenschaftler sei es wichtig zu wissen, wie unterschiedliche Böden auf Beben reagierten.

Andere Fragen liegen für die Bremer Forscher allerdings noch sehr viel näher. So müsse beim Bau von Windkraftanlagen auf offener See überlegt werden, wie stabil der Untergrund sei, sagt Schluë. Als Standorte seien Bereiche mit zehn bis 40 Meter Wassertiefe im Gespräch. Die Windräder müssten im Boden verankert werden. Weil ständig Wellen gegen die Anlagen schlugen, sei deren Fundament Dauerbelastungen ausgesetzt. „Mit dem neuen Gerät können wir Bodenproben untersuchen und anschließend sagen, auf welchem Untergrund Windkraftanlagen sicher stehen können“, erklärt Schluë. Auf diese Weise habe die Grundlagenforschung des Forschungszentrums auch praktische Auswirkungen.

Wie Mörz erläutert, unterscheiden Geologen zwischen Felsen, das heißt Gestein, und Locker-Sedimenten. „Sieht man von den Mittelgebirgen und den nördlichen Alpen ab, finden sich in Deutschland an und unmittelbar unter der Erdoberfläche in der Regel nur Locker-Sedimente“, sagt der Wissenschaftler. Zu diesen zählten sandige Böden, bei denen sich die Körner wie Granulat verhielten, ebenso wie die so genannten bindigen Böden, bei denen die Partikel miteinander verklebten. Ein Beispiel hierfür seien Lehm Böden.

„Wenn man auf Sand baut, sackt der Boden zwar zunächst etwas ein, aber dann steht das Bauwerk sehr stabil“, erklärt Schluë. Bei bindigen Böden dagegen be-

der Jahre verformten, sprich: Das Gebäude sacke irgendwann ab. Wissenschaftler kennen auch Beispiele dafür, dass sich Böden in kürzester Zeit auf dramatische Weise verformen. Das Bild von der Karawane, die durch die Wüste zieht und plötzlich vom Erdboden verschluckt wird, sei keineswegs frei erfunden, betont Mörz. Ähnliches sei bei Erdbeben geschehen. „Ganze Häuserblöcke sind urplötzlich im sandigen Untergrund eingesackt“, sagt der Geologe. Ursache sei in beiden Fällen die Bewegung der locker gelagerten Sandkörner. Die Bewegung könne – wie in der Sahara – eine Folge des Windes sein, aber auch auf Erdstöße zurückgehen.

Ein häufiges Phänomen bei Erdstößen ist laut Mörz die Verflüssigung des Bodens. Durch das Beben werde das Wasser nach oben gedrückt – mit der Folge, dass unter Umständen an der Erdoberfläche ein Brei aus Wasser und Sand entstehe. Mit dem neuen Gerät des Forschungszentrums lassen sich auch solche Vorgänge provozieren.

Der Ausrichtung des Forschungszentrums gemäß werden bei der praktischen Arbeit mit dem neuen Gerät Bodenproben aus dem Bereich der Ozeanränder, das heißt aus der Übergangszone zwischen den flachen Randmeeren und der Tiefsee, eine zentrale Rolle spielen. Auch für die Ozeanränder gilt, dass schon kleine Veränderungen unter ungünstigen Umständen dramatische Folgen haben können. „Wenn sich am Kontinentalhang eine zentimeterdicke Lage im Boden verformt, kann das bedeuten, dass die gesamte, vielleicht 1000 Meter dicke Schicht darüber abrutscht“, erläutert Mörz. Solche Vorgänge habe es im Laufe der Erdgeschichte immer wieder gegeben. Die Folgen könnten riesige Flutwellen sein.



Benjamin Schluë mit dem neuen Boden-Belastungsgerät. FOTO: UNIVERSITÄT BREMEN