Auf den Spuren einer Katastrophe

Ein Jahr nach dem schweren Erdbeben in Japan untersuchen Forscher, wie sich der Meeresboden verändert hat

Wer einen Eindruck bekommen möchte, wie unruhig der Planet Erde ist, braucht nur die Internetseiten des Deutschen Geoforschungszentrums in Potsdam aufzurufen: Dort ist eine Karte zu finden, die zeigt, wo die Erde zuletzt gebebt hat. Auch für die vergangenen Tage finden sich zahlreiche Einträge. So gab es Beben vor Japan und im Bereich des Inselstaates Vanuatu im Südpazifik. Allgemeine Beachtung finden solche Ereignisse in der Regel nur, wenn große Schäden entstehen – wie beim verheerenden Beben am 11. März 2011 vor Japans Küste. Jetzt gehen Forscher der Frage nach, welche Spuren dieses Beben am Meeresboden hinterlassen hat.

VON JÜRGEN WENDLER

Das Erdbeben vom 11. März 2011 war das schwerste, das bislang in Japan registriert worden ist. Die Erschütterungen und der anschließende Tsunami verursachten große Schäden. FOTO: DPA

Für ihre Expedition nutzen die Wissenschaftler das Forschungsschiff „Sonne“. FOTO: FR

Der Tauchroboter „Quest“ soll im Meeresboden Seismometer installieren. FOTO: MARUM

Bremen. Der Ursprung der Katastrophe lag vor der japanischen Ostküste viele Kilometer unter dem Meeresboden. Rund 130 Kilometer vor der Insel Honshu , wo eine Erdplatte unter eine andere taucht, genauer: die Pazifische unter die Eurasische Platte, entluden sich gewaltige Mengen an Energie. Infolge der Erschütterungen riss die Erdkruste binnen weniger Minuten auf einer Länge von 400 Kilometern auf. Teile der Küste wurden ruckartig um bis zu fünf Meter Richtung Osten versetzt. Der Meeresboden wurde auf einer Fläche von der Größe Schleswig-Holsteins um bis zu fünf Meter angehoben. Die Flutwelle, die aufgrund des Bebens entstand, setzte in Küstengegenden Hunderte Quadratkilometer unter Wasser und richtete dabei große Schäden an. Knapp 16 000 Menschen verloren ihr Leben.

Unter der Leitung des Geologen Professor Gerold Wefer vom Zentrum für Marine Umweltwissenschaften (MARUM) an der Universität Bremen reisen Wissenschaftler jetzt mit dem Forschungsschiff „Sonne“ in das Entstehungsgebiet des Erdbebens. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert die Expedition mit eineinhalb Millionen Euro.

Wie das Bremer Forschungszentrum mitteilt, soll der Tauchroboter „Quest“ im Meeresboden Seismometer installieren, die die Aufgabe haben, Daten zu künftigen Erdbeben zu liefern. Ein autonomes Tauchfahrzeug soll zudem mithilfe eines Fächerecholots den Meeresboden in mehr als 2000 Metern Tiefe kartieren. Die bei der Expedition gesammelten Daten zum Meeresboden sollen mit den Messergebnissen japanischer Forscher aus der Zeit vor dem schweren Erdbeben verglichen werden. Aus dem Vergleich erhoffen sich die Forscher genaue Informationen darüber, wie das große Beben den Meeresboden verändert hat. Darüber hinaus möchten sie herausfinden, welche Mengen an Ablagerungen – sogenannten Sedimenten – aufgrund des Erdbebens in den Japangraben, eine zum Teil mehr als 8000 Meter tiefe Tiefseerinne, abgerutscht sind.

Dass zur Erforschung von Erdbeben weltweit ein großer Aufwand betrieben wird, hat gute Gründe. Solche Naturereignisse bedrohen heute mehr Menschen denn je, weil die besonders stark gefährdeten Küstengebiete extrem dicht besiedelt sind. Viele Millionenstädte, darunter zum Beispiel das japanische Kobe, liegen in Küstenbereichen, die Wissenschaftler zu den sogenannten Subduktionszonen rechnen. Subduktion bedeutet, dass eine Erdplatte unter eine andere abtaucht – wie im Falle des Bebens vom 11. März 2011.

Gesteinsplatten verschieben sich

Der Hintergrund: Die Erdkruste, die unter den Kontinenten in der Regel 20 bis 60 und unter den Ozeanen etwa fünf bis zehn Kilometer dick ist, und ein kleiner Teil des darunter liegenden Erdmantels setzen sich aus riesigen, vergleichsweise starren Gesteinsplatten zusammen. Wissenschaftler kennen viele solcher Platten, so etwa neben der Eurasischen und der Pazifischen Platte die Indo-Australische, die Antarktische, die Nordamerikanische, die Südamerikanische, die Arabische und die Afrikanische Platte. Dass sich solche Platten um einige Zentimeter pro Jahr gegeneinander verschieben, hängt mit Vorgängen im Erdinnern zusammen. Dort gibt es Ströme aus glutflüssigem Material, die ihre Ursache in der Energie haben, die aufgrund des Zerfalls radioaktiver Elemente aus der Frühzeit des Planeten frei wird. An riesigen Gebirgen am Meeresboden, den mittelozeanischen Rücken, tritt heißes Material aus dem Erdinnern aus und bildet immer wieder neue Kruste.

Plattenverschiebungen von einigen Zentimetern pro Jahr summieren sich in Millionen Jahren auf viele Kilometer. Wenn Platten zusammenstoßen, können sich Gebirge bilden. Die Alpen und der Himalaja sind auf diese Weise entstanden. Eine andere Möglichkeit ist das Abtauchen: Weil eine der Platten eine höhere Dichte aufweist beziehungsweise schwerer ist, taucht sie tiefer in den Erdmantel ein. Solche Subduktionszonen gibt es nach Expertenangaben nicht nur bei Japan, sondern zum Beispiel auch im Bereich der Westküsten Nord-, Mittel- und Südamerikas.

Durch die Bewegungen der Platten entstehen Spannungen innerhalb des Gesteins, die sich in einem Erdbeben entladen können. Wie Professor Achim Kopf vom Zentrum für Marine Umweltwissenschaften in einem Beitrag zu dem Thema schreibt, entsteht der Großteil der Erdbeben in Tiefen von fünf bis 15 Kilometern bei Temperaturen von 120 bis 350 Grad Celsius. Deshalb ist es nach seinen Worten nicht möglich, die Vorgänge direkt zu studieren. Und dies erkläre auch, warum nach wie vor Fragen zur Erdbebenentstehung ungeklärt seien.