

Tektonik

Mikrobeben-Serie vor einem Erdbeben in der Nähe von Istanbul als Frühwarnzeichen?

Eine neue Studie unter der Leitung von Peter Malin und Marco Bohnhoff vom **Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ** analysiert mögliche Vorläuferereignisse von Erdbeben nahe Istanbul. Bei entsprechender Analyse und mit Echtzeit-Verarbeitung könnte damit möglicherweise die Frühwarnzeit vor einem großen Erdbeben von nur wenigen Sekunden auf bis zu mehreren Stunden verlängert werden. Die Autoren schränken jedoch ein: „Die Ergebnisse basieren bisher nur auf einem – wenngleich ermutigenden – Feldbeispiel für eine Erdbebenvorbereitungssequenz, die typischerweise aus kontrollierten und reproduzierbaren Gesteinsdeformationsexperimenten im Labor bekannt ist.“

Eine der gefährlichsten geologischen Strukturen liegt in der Nähe von Istanbul, einer Millionenstadt mit 15 Millionen Einwohnern. Die nordanatolische Verwerfung trennt die eurasische und die anatolische tektonische Platte auf einer Länge von 1.200 Kilometern zwischen der östlichen Türkei und der nördlichen Ägäis. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts haben Starkbeben mit Magnituden stärker als 7 dort mehr als 20.000 Tote gefordert.

Der Bereich unterhalb des Marmara-Meeres südlich von Istanbul ist der einzige Bereich der gesamten Plattengrenze der seit über 250 Jahren kein Starkbeben mehr generiert hat und demzufolge überfällig für ein Erdbeben der Magnitude bis zu 7.4. In einer neuen Studie, die von Peter Malin und Marco Bohnhoff vom Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ geleitet wurde, berichten die Autoren über die Beobachtung von Vorläufer-Ereignissen, die bei entsprechender Analyse und mit Echtzeit-Verarbeitung möglicherweise die Frühwarnzeit vor einem großen Erdbeben von nur wenigen Sekunden auf bis zu mehreren Stunden verlängern könnten. Die Autoren schränken jedoch ein: „Die Ergebnisse basieren bisher nur auf einem – wenngleich ermutigenden – Feldbeispiel für eine Erdbebenvorbereitungssequenz, die typischerweise aus kontrollierten und reproduzierbaren Gesteinsdeformationsexperimenten im Labor bekannt ist“, sagt Marco Bohnhoff.

Die Studie von Malin, Bohnhoff und Kollegen des türkischen Katastrophenschutzes AFAD nutzt Wellenformendaten aus dem kürzlich errichteten Bohrlochobservatorium GONAF. GONAF überwacht die Erdbebenzone vor Istanbul und detektiert auch Erdbeben von geringer Magnitude. So zeichnete es eine Reihe von Mikrobeben auf, die vor einem Erdbeben der Stärke 4,2 im Juni 2016 südlich von Istanbul stattfanden. Das 4,2-er Beben war das größte lokale seismische Ereignis seit Jahren, denn dort sind die Erdplatten verhakt und bauen so seit 1766 – dem letzten Starkbeben dort – kontinuierlich Spannung auf.

In der neuesten Ausgabe von Nature Scientific Reports (DOI: 10.1038/s41598-018-34563-9) werden seismische Daten aus dem GONAF-Observatorium mit neuartigen Auswertelgorithmen analysiert. Das hochauflösende seismische Netz mit Messgeräten in Bohrlöchern ermöglichte die Detektion von Dutzenden von seismischen Ereignissen vor dem Hauptbeben. Diese kleinen Ereignisse hätten unter der Nachweisgrenze der meisten seismischen Netze weltweit gelegen.

Das neuentwickelte Verfahren zeigte, dass die Häufung und Ähnlichkeit der seismischen Signale in den Stunden vor dem 4,2-er Erdbeben wesentlich anstieg. Würde sich dieser sogenannte ‚Vorbereitungsprozess vor von Erdbeben‘ als ein charakteristisches Merkmal der Seismizität erweisen, könnte eine Echtzeit-Prozessierung unter Einsatz der neuen Technik die Warnzeit für

zukünftige Erdbeben in der Region Istanbul verlängern. Das wiederum würde zu einer wesentlichen Verbesserung des Frühwarnsystems für das dicht besiedelte Gebiet der türkischen Megacity führen.

„Unsere Studie zeigt eine erhebliche Zunahme der Selbstähnlichkeit der Mikrobeben in den Stunden vor dem Hauptbeben“, sagt Professor Bohnhoff vom GFZ. „Dagegen ist das derzeitige Frühwarnsystem in Istanbul – wie in vielen seismischen Hoch-Risiko-Regionen weltweit – auf die Ankunftszeiten seismischer Wellen des einsetzenden Hauptbebens angewiesen, die vom Hypozentrum emittiert werden. Hier ist die Frühwarnzeit typischerweise auf wenige Sekunden begrenzt.“

Veröffentlichung: Malin, E.P., Bohnhoff, M., Blümle, F., Dresen, G., Martínez-Garzón, P., Nurlu, M., Ceken, U., Kadirioglu, F.T., Kartal, R.F., Kilic, T., Yanik, K., 2018. **Microearthquakes preceding a M4.2 Earthquake Offshore Istanbul.** *Nature Scientific Reports*. DOI: [10.1038/s41598-018-34563-9](https://doi.org/10.1038/s41598-018-34563-9)

Quelle: off. Pm des [GFZ Potsdam](https://www.gfz-potsdam.de/)
