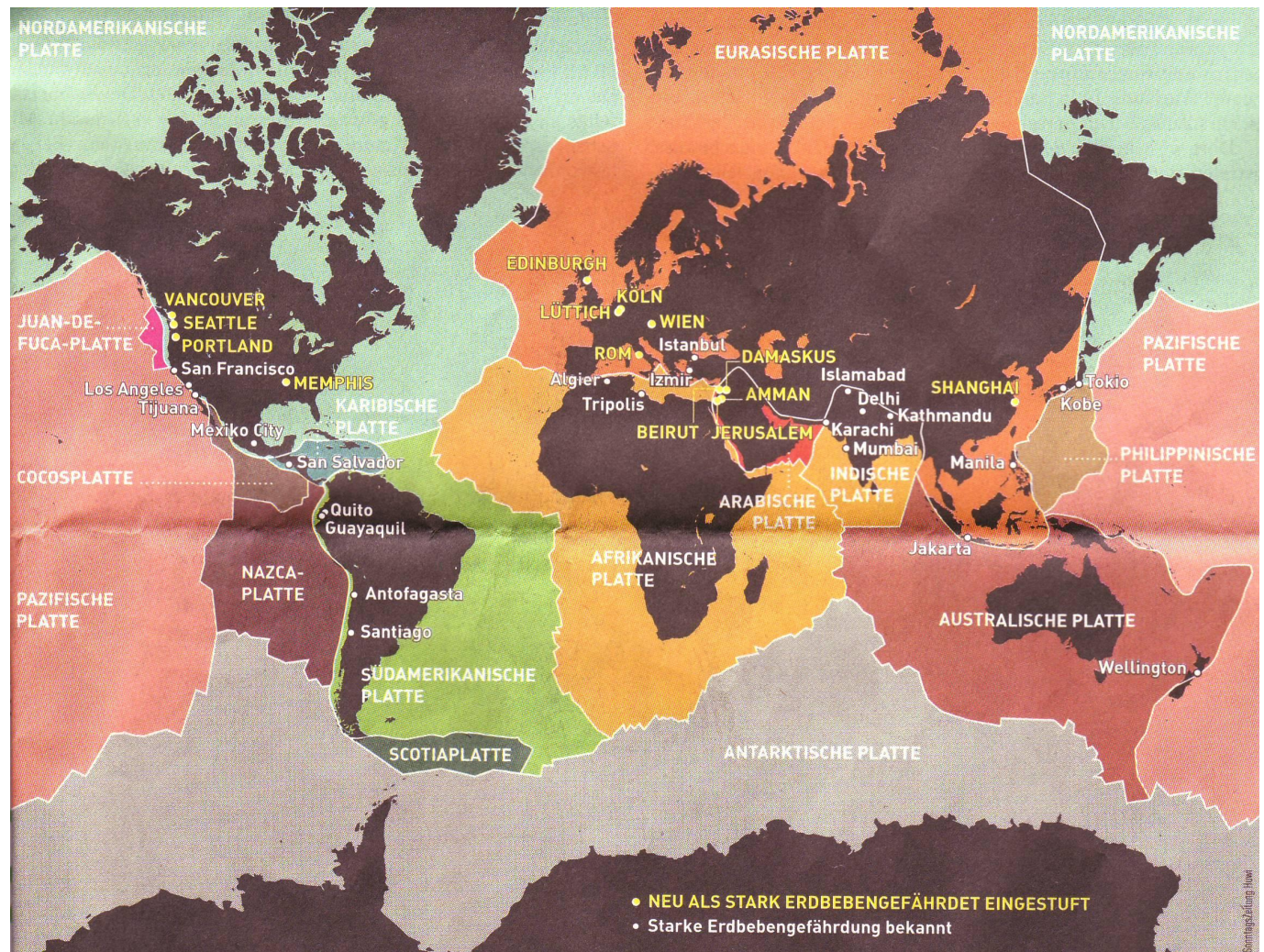


»Forscher warnen vor möglichen Erdbeben, die Grossstädte rund um die Welt bedrohen

Von Axel Bojanowski

Köln, Wien, Rom, Jerusalem, Shanghai, Seattle: alle Städte, die nicht gerade für ihre Gefährdung durch Erdbeben bekannt sind. Doch nun warnen Seismologen die Bewohner dieser und vieler anderer Metropolen vor einer trügerischen Sicherheit. Denn Geologen und Archäologen entdecken in ihrer Nähe immer mehr Spuren starker Beben, etwa zerrissene antike Ruinen und meterweit versetzte Bodenschichten.



Aus ihren Befunden haben die Wissenschaftler jetzt an einer Konferenz für Erdbeben-Ingenieurkunde und Seismologie in Genf (ECEES) düstere Prognosen abgeleitet: In einer stundenlangen Vortragsreihe sagten sie einer Metropole nach der anderen quasi den Untergang voraus.

Nicht alle Städte, die an der Nahtzone zweier Erdplatten liegen, sind gleichermassen bedroht. Ihre Gefährdung hängt davon ab, wie nahe sie an einer Bruchzone liegen, ob sich die Spannung bei wenigen grossen oder vielen kleinen Beben entlädt. Manchmal sind die Pausen zwischen schweren Beben so gross, dass den Menschen die Gefahr nicht mehr bewusst ist.

Die Bewohner von Tokio, Los Angeles, Istanbul oder Mexiko City wissen längst, dass sie in Gefahr schweben. Die Küstenbewohner Westkanadas und des US-Bundesstaates Washington hingegen

ahnten bislang nichts. Seit Europäer vor rund 200 Jahren in die Gegend eingewandert sind, hat es in der Region keine stärkeren Erdbeben gegeben. Freilich wunderte man sich über Legenden der Ureinwohner, die von Geistern berichten, die die Erde erzittern lassen. Doch die Juan-de-Fuca-Erdplatte vor der Küste schien sich reibungslos unter die Nordamerikanische Platte zu schieben.

Ein Trugschluss, wie sich herausstellen sollte: Zunächst fanden Geologen im Meer vor der Küste Washingtons die Überreste eines Fichtenwaldes. Die Jahresringe der Baumstämme zeigen, dass der Wald im Frühjahr 1700 im Meer versunken sein muss. Ein Anstieg des Meeresspiegels kommt für die Überschwemmung jedoch nicht in Frage. Die entscheidende Spur führte auf die andere Pazifikseite: Am 27. Januar 1700 berichteten japanische Chroniken von verheerenden Tsunamis – aber ein Beben, das die Wellen ausgelöst hätte, verzeichneten sie in Japan nicht.

Die Erdstöße hätten sich Tausende Kilometer entfernt vor der US-Küste ereignet, erklären nun Forscher um Susan Hough vom Geologischen Dienst der USA. Die Beben hätten Tsunamis durch den ganzen Pazifik geschickt und die Küste Washingtons mehrere Meter absinken lassen.

Ein dramatischer Befund. Denn in den vergangenen 300 Jahren könnte sich genügend Spannung für ein ähnliches Beben aufgestaut haben, glaubt Hough. Entsprechende Erschütterungen würden in den Grossstädten Seattle, Portland und Vancouver beträchtlichen Schaden anrichten. Und den Menschen an der Westküste der USA und Kanadas blieben bis zum Eintreffen möglicher Tsunamis nur wenige Minuten zur Flucht.

Neue Belege für gewaltige Beben im Mittelmeerraum

Die Küstenbewohner des Mittelmeers kennen diese Gefahr, dort bebt es regelmässig. Allerdings finden Wissenschaftler immer mehr Belege dafür, dass die Region oft von einer Katastrophe der besonderen Art heimgesucht wird: einem so genannten Erdbebensturm, also von vielen Starkbeben binnen weniger Jahre.

Im 4. Jahrhundert sei das geschehen, sagen Paläoseismologen, wie die Experten für Erdbeben der Vergangenheit genannt werden. Zahlreiche florierende Küstenstädte seien nacheinander von mehreren Starkbeben verwüstet worden. Archäologen konnten zeigen, dass Zerstörungen an Ruinen aus jener Zeit in Alexandria und in römischen Städten in Libyen, Zypern und Sizilien eindeutig von Erdbeben verursacht worden sind.

Die Schwierigkeit für die Forscher besteht darin, zu unterscheiden, ob es sich um von Menschen herbeigeführte Verwüstungen, gewöhnlichen Verfall oder um Erdbebenschäden handelt. Sind Gebäude in einem weiten Umkreis von ähnlichen Zerstörungen betroffen, ist das ein Hinweis auf ein Beben. Langsam verfallende Gebäude wiesen zudem typische Schichtungen der Steinbrösel beidseits der Mauern auf, berichtete Fabrizio Galadini vom Nationalen Geoforschungsinstitut in Italien (INGV) auf der ECEES-Tagung in Genf.

Schliesslich lagen in den antiken Mittelmeerstädten Skelette unter umgestürzten Mauern – Menschen und Tiere wurden offensichtlich von plötzlich kollabierenden Bauten erschlagen. Zudem dokumentieren dort Steingravuren, Töpfereien und Münzen, dass sich die Katastrophen um das Jahr 365 ereignet haben. Erhöht liegende ehemalige Strände offenbaren, dass sich weite Küstenabschnitte zu jener Zeit um mehrere Meter gehoben haben.

Auch am Ende der Bronzezeit vor 3200 Jahren habe ein Erdbebensturm die Region heimgesucht,

schreibt Amos Nur von der Universität Stanford im Fachblatt «Eos». Das nächste Starkbeben in der Region könne der Beginn einer neuen Bebenserie sein, meint Nur. Vermutlich werde bei einem Erdbeben die Spannung im lang gestreckten Bruch im Gestein verschoben – und markiere so den nächsten Bebenherd.

Der nächste Beben-Sturm könnte auch im Nahen Osten beginnen. Denn die mehr als 1000 Kilometer lange Tote-Meer-Verwerfung ist seit acht Jahrhunderten von Starkbeben weit gehend verschont geblieben. Zuvor jedoch hatte es dort regelmässig gebebt. Das zeigen Altersbestimmungen von Pflanzenresten an einem Aquädukt in Missyaf in Syrien, der über die Erdbebennacht führt und von den Beben zerrissen wurde, berichten Pieter Grootes und Marie-Josée Nadeau von der Universität Kiel.

Die Bewohner von Beirut, Jerusalem, Amman oder Damaskus wähen sich in trügerischer Sicherheit, bestätigten Forscher um Shmulik Marco von der Universität Tel Aviv auf der Genfer Tagung. Sie hatten die Erdbeben-geschichte der Region anhand von Gebäudeschäden analysiert. Mit schweren Beben müsse trotz der langen Ruhephase jederzeit gerechnet werden, sagt Marco.

Die Liste der gefährdeten Metropolen ist lang. Neuerdings steht auch Wien drauf, wo Paläoseismologen jüngst eine schlafende Erdbebennacht entdeckten. Auch im deutschen Rheinland ist die Bedrohung grösser, als man glaubt, wie Forscher um Klaus-Günter Hinzen von der Universität Köln herausfanden. «Schäden an der römischen Stadtmauer und im Prätorium in Köln zeigen, dass in der Region um die Jahre 400 und 800 Beben der Stärke 6,5 aufgetreten sind», sagt Hinzen.

Sandhaufen in Schweizer Seen zeugen von starken Erdstössen

Dass es auch hier zu Lande Starkbeben gab, belegen gewaltige Sandhaufen am Grund von Schweizer Seen. Bei den Erschütterungen rutschten die Massen in die Seen und lösten Tsunamis aus.

Sogar abseits von Bruchzonen gelegene Städte wie Rom und Shanghai müssen offenbar mit Erdstössen rechnen. Ihr Untergrund verstärkt die Schwingungen weit entfernter Erschütterungen, wie Forscher herausfanden. Der Sand unter der Ewigen Stadt etwa würde bei einem Starkbeben, das in einer mehr als 100 Kilometer entfernten Bruchzone entstehen könnte, eine Minute lang beträchtlich schaukeln, haben Forscher der San Diego State University ermittelt. «In Shanghai sind vor allem mittelhohe Bau-ten bedroht», berichtet Stephen Cole von der University of East Anglia in Grossbritannien.

Bisweilen haben Paläoseismologen indes auch gute Nachrichten auf Lager. Die Stadt Pollino in Kalabrien etwa hat bislang auf ein lange überfälliges Beben gewartet. Doch nun entdeckte Viviana Castelli vom INGV, dass die Region in den vergangenen Jahrhunderten bereits mehrfach erschüttert und die Spannung abgebaut wurde – Entwarnung wenigstens für Kalabrien.