
Neue Erdbebenanalysen stärken die Katastrophenvorsorge in Europa

Im 20. Jahrhundert haben Erdbeben in Europa mehr als 200'000 Todesopfer gefordert und Schäden in Höhe von über 250 Milliarden Euro verursacht.¹ Umfassende Analysen der Erdbebengefährdung und des Erdbebenrisikos spielen eine bedeutende Rolle, wenn es darum geht, die Auswirkungen katastrophaler Erdbeben zu verringern. Das kürzlich veröffentlichte aktualisierte Erdbebengefährdungsmodell sowie das erste Erdbebenrisikomodell für Europa stellen die Grundlagen bereit, um die Erdbebenprävention zu stärken und die Bevölkerung widerstandsfähiger zu machen. Die Modelle verbessern das Verständnis darüber, wo starke Erschütterungen am ehesten auftreten und welche Auswirkungen künftige Erdbeben in Europa haben werden. Seismologinnen, Geologen und Ingenieurinnen aus ganz Europa entwickelten die Modelle, mit führender Beteiligung von Mitarbeitenden des Schweizerischen Erdbebendienstes und der Gruppe für Seismologie und Geodynamik an der ETH Zürich. Die Forschungsarbeiten wurden durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union gefördert.

Erdbeben können weder verhindert noch genau vorhergesagt werden. Erdbebengefährdungs- und Erdbebenrisikomodelle ermöglichen es jedoch, wirksame Vorsorgemassnahmen festzuschreiben und damit die Auswirkungen auf Gebäude und ihre Bewohner erheblich zu verringern. Die Europäischen Erdbebengefährdungs- und Erdbebenrisikomodelle 2020 beschreiben, wo durch Erdbeben ausgelöste Erschütterungen zu erwarten sind, wie stark und wie häufig diese auftreten und welche möglichen Auswirkungen sie auf die bebauten Umwelt und auf Menschen haben. Zu diesem Zweck wurden alle den Modellen zugrundeliegenden Datensätze aktualisiert und harmonisiert – ein komplexes Unterfangen angesichts der riesigen Datenmengen und der stark unterschiedlichen tektonischen Gegebenheiten in Europa. Eine solche Harmonisierung ist unabdingbar, um wirksame länderübergreifende Strategien zur Katastrophenvorsorge zu etablieren, wie beispielsweise die Festlegung von Versicherungskonzepten oder die Bestimmung von zeitgemässen Bauvorschriften auf europäischer (z. B. Eurocode 8²) und nationaler Ebene. In Europa beschreibt Eurocode 8 die empfohlenen Normen für eine erdbebengerechte Bauweise von Neubauten und für die Ertüchtigung bestehender Gebäude mit dem Ziel, die Auswirkungen von Erdbeben einzudämmen. Das aktualisierte Europäische Erdbebengefährdungsmodell sowie das neue Erdbebenrisikomodell sind frei zugänglich inklusive der ihnen zugrundeliegenden Datensätze.

¹ The international disasters database (<https://emdat.be/>)

² <https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/showpage.php?id=138>

Erweiterte Datensätze verbessern das aktualisierte Erdbebengefährdungsmodell

Die Erdbebengefährdung beschreibt potenzielle Bodenerschütterungen durch künftige Erdbeben und beruht auf dem Wissen über vergangene Erdbeben, der Geologie, Tektonik und den lokalen Bedingungen an beliebigen Orten in ganz Europa. Das kürzlich publizierte Europäische Erdbebengefährdungsmodell 2020 (ESHM20) ersetzt das Vorgängermodell aus dem Jahr 2013.³

Die erweiterten Datensätze, welche in die neue Version des Modells integriert worden sind, ermöglichen eine umfassendere Beurteilung der Erdbebengefährdung in Europa. Diese hat zur Folge, dass die Einschätzungen der zu erwartenden Bodenerschütterungen in den meisten Teilen Europas im Vergleich zum Modell von 2013 nach unten korrigiert wurden und damit im Fall der Schweiz näher am nationalen Modell liegen. Hiervon ausgenommen sind einige Regionen in der westlichen Türkei, Griechenland, Albanien, Rumänien, im Süden Spaniens und Portugals. Dort wurden die Einschätzungen der zu erwartenden Bodenerschütterungen nach oben angepasst. Das aktualisierte Modell bestätigt die Türkei, Griechenland, Albanien, Italien und Rumänien als die Länder mit der höchsten Erdbebengefährdung in Europa, gefolgt von den anderen Ländern des Balkans. Aber auch in Regionen mit niedriger oder mässiger Gefährdungseinschätzung können jederzeit schadenbringende Erdbeben auftreten.

Neben diesen Erkenntnissen bilden spezifische Erdbebengefährdungskarten des aktualisierten europäischen Erdbebengefährdungsmodells eine wichtige Informationsgrundlage für die zweite Generation der Eurocode 8 Normen. Diese können als wichtige Referenz für nationale Normen dienen, wobei die nationalen Modelle, sofern vorhanden, die massgeblichen Grundlagen für die Baunormen und weitere Aspekte der Erdbebenvorsorge auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene liefern. Die Berücksichtigung von Erdbebengefährdungsmodellen in Vorschriften für eine erdbebengerechte Bauweise trägt dazu bei, Gebäude angemessen gegen Erdbeben abzusichern. Eine erdbebengerechte Bauweise ist eine der wirksamsten Massnahmen, um die europäische Bevölkerung besser vor Erdbeben zu schützen.

Ältere Gebäude, eine hohe Erdbebengefährdung und städtische Gebiete bestimmen das Erdbebenrisiko

Das Erdbebenrisiko beschreibt die erwarteten Folgen eines Erdbebens auf die Bevölkerung und die Wirtschaft. Um das Erdbebenrisiko zu bestimmen, werden Informationen über den lokalen Untergrund, die Dichte von Gebäuden und Menschen, die Verletzbarkeit des Gebäudebestandes sowie robuste Einschätzungen der Erdbebengefährdung benötigt. Gemäss dem Europäischen Erdbebenrisikomodell 2020 (ESRM20) ist das Erdbebenrisiko dort am höchsten, wo es viele ältere, das heisst vor den 1980er Jahren errichtete Gebäude gibt, in städtischen Gebieten und wo eine hohe Erdbebengefährdung besteht.

Obwohl die meisten europäischen Länder über neuere Bauvorschriften und -normen verfügen, die einen angemessenen Schutz vor Erdbeben gewährleisten, gibt es noch immer viele nicht oder nur unzureichend ertüchtigte ältere Gebäude. Sie bergen ein höheres Risiko für ihre Bewohner. Das höchste Erdbebenrisiko betrifft daher insbesondere städtische Gebiete, die zudem oft eine Geschichte von schadenbringenden Erdbeben aufweisen und damit Städte wie Istanbul und Izmir in der Türkei, Catania und Neapel in Italien, Bukarest in Rumänien und Athen in Griechenland. Allein auf diese vier Länder entfallen fast 80 % des modellierten wirtschaftlichen Schadens von 7 Milliarden Euro, den Erdbeben im jährlichen

³ Woessner, J., Danciu, L., Giardini, D., Crowley, H., Cotton, F., Grünthal, G., Valensise, G., Arvidsson, R., Basili, R., Betül Demircioglu, M., Hiemer, S., Meletti, C., Musson, R.W., Rovida, A.N., Sesetyan, K., Stucchi, M., & The SHARE Consortium (2015), The 2013 European Seismic Hazard Model: key components and results, Bull. Earthq. Eng., doi:10.1007/s10518-015-9795

Durchschnitt in Europa verursachen. Aber auch Städte wie Zagreb (Kroatien), Tirana (Albanien), Sofia (Bulgarien), Lissabon (Portugal), Brüssel (Belgien) und Basel (Schweiz) tragen ein überdurchschnittlich hohes Erdbebenrisiko verglichen mit weniger exponierten Städten wie Berlin (Deutschland), London (Vereinigtes Königreich) oder Paris (Frankreich).

Die Entwicklung der Modelle beruht auf einer gemeinsamen Anstrengung – die Rolle der ETH Zürich

Ein Kernteam von Forschenden aus verschiedenen Einrichtungen in ganz Europa, mit führender Beteiligung der ETH Zürich, hat gemeinsam an der Entwicklung des ersten offen zugänglichen Erdbebenrisikomodells für Europa und an der Aktualisierung des europäischen Erdbebengefährdungsmodells gearbeitet. Sie haben an einem Vorhaben mitgewirkt, das vor mehr als 30 Jahren begann und an dem Tausende von Menschen aus ganz Europa beteiligt waren. Diese Anstrengungen wurden in all diesen Jahren durch mehrere von der Europäischen Kommission finanzierte Projekte und durch nationale Gruppen unterstützt.

Forschende des Schweizerischen Erdbebendienstes (SED) und der Gruppe für Seismologie und Geodynamik an der ETH Zürich leiteten zahlreiche dieser Projekte. Am SED ist zudem EFEHR (European Facilities for Earthquake Hazard and Risk) beheimatet. EFEHR ist ein gemeinnütziges Netzwerk, das sich der Entwicklung und Aktualisierung von Erdbebengefährdungs- und Risikomodellen im europäisch-mediterranen Raum verschrieben hat. Die ETH Zürich übernimmt damit eine zentrale Drehscheibenfunktion für die Datensammlung- und Aufbereitung, den offenen Zugang zu Erdbebengefährdungs- und Risikomodellen inklusive aller Grundlegendatensätze sowie den Wissensaustausch.



Finanziert von
der Europäischen Union

Die Entwicklung der Erdbebengefährdungs- und Erdbebenrisikomodelle 2020 wurde durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 der Europäischen Union unter den Finanzhilfvereinbarungen 730900, 676564 und 821115 der Projekte SERA, EPOS-IP und RISE gefördert.

Das EFEHR Konsortium

EFEHR (European Facilities for Earthquake Hazard and Risk) pflegt und entwickelt das Erdbebengefährdungs- und Erdbebenrisikomodell für Europa in Zusammenarbeit mit der GEM Stiftung und dem European Plate Observing System (EPOS) weiter. EFEHR ist ein gemeinnütziges Netzwerk von Organisationen und Gemeinschaftsressourcen mit dem Ziel, die Analyse der Erdbebengefährdung und des Erdbebenrisikos im europäisch-mediterranen Raum voranzutreiben.

Downloads & Informationsmaterial

Besuchen Sie die Website von EFEHR (www.efehr.org (engl.)), um mehr über die Erdbebengefährdung und das Erdbebenrisiko in Europa zu erfahren. Weitere Informationen, Erklärungen, technische Berichte, Karten, Daten und vieles mehr werden **nach Aufhebung des Embargos am 28. April 2022, 12.00 Uhr (MEZ)** zur Verfügung gestellt.

Einen direkten Zugang zum Erdbebengefährdungsmodell erhalten Sie unter www.hazard.efehr.org (engl.)

Einen direkten Zugang zum Erdbebenrisikomodell erhalten Sie unter www.risk.efehr.org (engl.)

Unter dem folgenden Link können Sie verschiedene Materialien herunterladen. Bitte beachten Sie die Datenlizenz- und Embargohinweise.

<https://www.polybox.ethz.ch/index.php/s/HkuinnmthTLEl3m>

«EFEHR Botschafterinnen und Botschafter»

Verschiedene Experten aus mehreren europäischen Ländern stehen für Medienanfragen zur Verfügung. Im Dokument «EFEHR [Ambassadors](#)» finden Sie eine Liste mit allen Kontaktinformationen.

Das Dokument kann unter folgendem Link aufgerufen werden:

<https://www.polybox.ethz.ch/index.php/s/HkuinnmthTLEl3m>

Kontakt

Dr. Michèle Marti
Schweizerischer Erdbebendienst (SED)
an der ETH Zürich
Telefon: +41 44 632 30 80
E-Mail: michele.marti@sed.ethz.ch

EFEHR Büro
Schweizerischer Erdbebendienst
ETH Zürich
Departement Erdwissenschaften
E-Mail: efehr@sed.ethz.ch