

# Die Karte des ERDBEBENRISIKOS in Europa

## WAS IST DAS ERDBEBENRISIKO?

Das Erdbebenrisiko beschreibt die potenziellen Auswirkungen, die Erdbeben die Gesellschaft haben können. Voraussetzung für die Festlegung des Erdbebenrisikos sind ein umfassendes Verständnis der Erdbebengefährdung und der örtlichen Bodenverhältnisse, die Aufschluss über das zu erwartende Ausmass künftiger Bodenerschütterungen geben. Zudem braucht es für die Berechnung des seismischen Risikos Informationen zum Standort und Wert der Gebäude (Exposition) und ihrer Anfälligkeit für Schäden (Verletzbarkeit).



## WAS ZEIGT DIE ERDBEBENRISIKOKARTE VON EUROPA?

Die Erdbebenrisikokarte von Europa veranschaulicht die relative Verteilung des Erdbebenrisikos in Europa anhand eines Index. Der Index kombiniert die Werte des durchschnittlichen jährlichen wirtschaftlichen Verlustes mit dem durchschnittlichen jährlichen Verlust an Menschenleben. Die Werte basieren auf dem Europäischen Erdbebenrisikomodells und wurden anhand des Pro-Kopf-BIP normalisiert, um die unterschiedlichen Widerstandsfähigkeiten in Europa miteinzubeziehen.

Gebiete mit niedrigem Risiko sind von weiss bis hellblau eingefärbt, Gebiete mit mässigem Risiko von blau bis rot, Hochrisikogebiete erscheinen in dunkelrot. Letztere könnten einen durchschnittlichen wirtschaftlichen Schaden von bis zu 65 Mio. EUR und mehr als 30 Todesopfer pro Jahr verzeichnen, während die Verluste in einem Gebiet mit mässigem Risikoindex bei bis zu 25 Mio. EUR und bis zu 2 Todesopfern pro Jahr liegen könnten.

### Beispiel: ISTANBUL

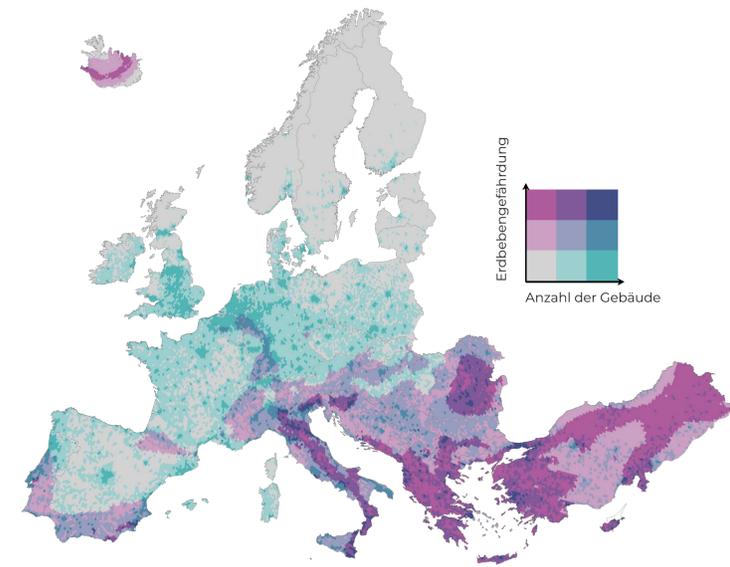
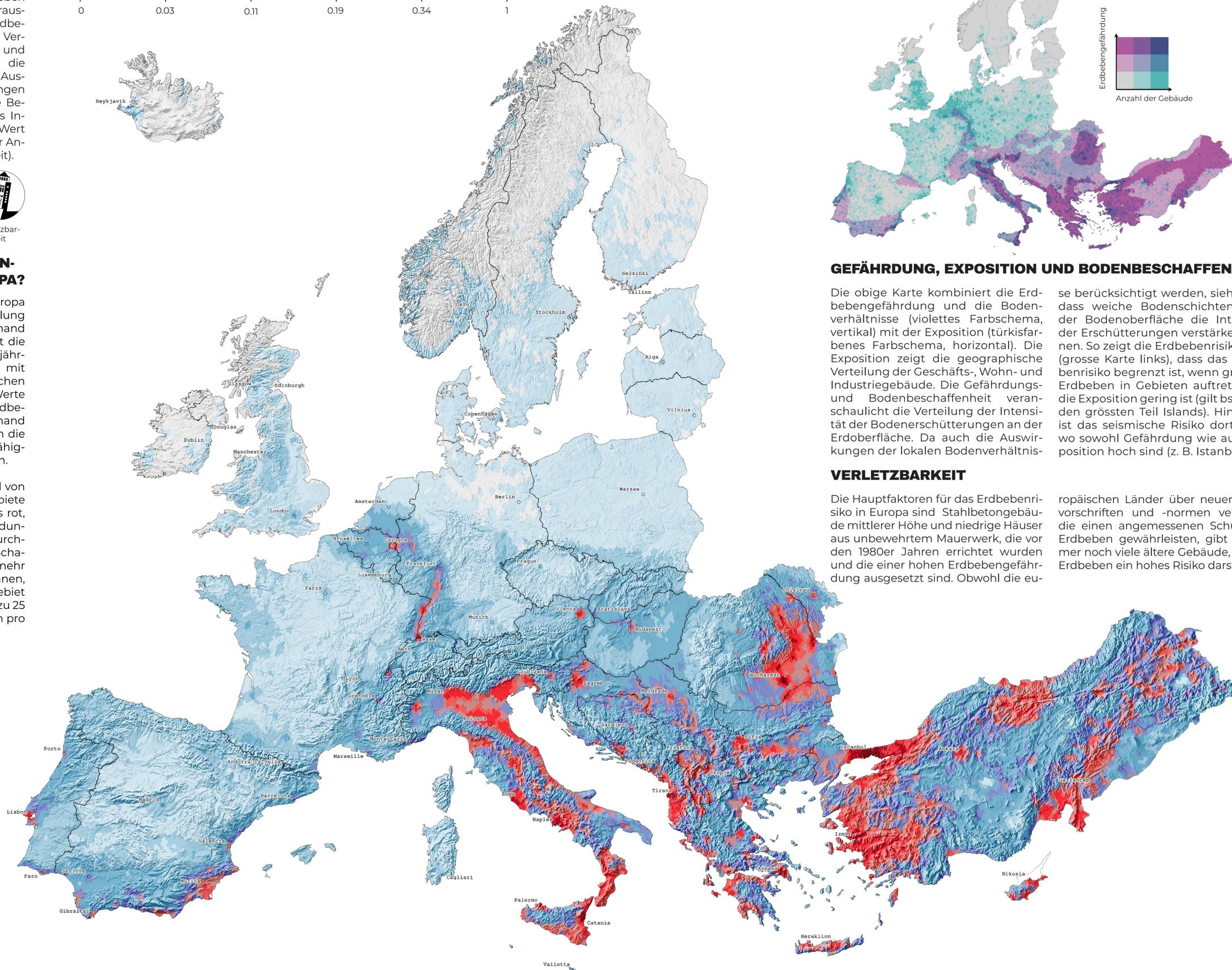
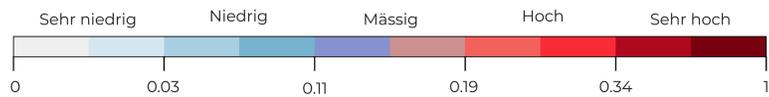
Die Nordanatolische Verwerfung ist eine der aktivsten Verwerfungen der Welt. Sie verläuft nur 20 km südlich von Istanbul, was die Stadt zu einer der erdbebengefährdetsten Regionen in Europa macht.

Der Grossraum Istanbul liegt auf Böden verschiedener Beschaffenheit. Aufgrund der weichen Böden im Süden des Gebiets ist in diesem Teil der Stadt mit stärkeren Bodenerschütterungen zu rechnen.

Mit 15,1 Millionen Einwohnern ist Istanbul die bevölkerungsreichste Stadt in Europa. Wegen der hohen Bevölkerungsdichte und seiner Wirtschaft ist Istanbul einem hohen Erdbebenrisiko ausgesetzt.

Ein beträchtlicher Teil der Gebäude in Istanbul wurde ohne angemessenen Erdbebenschutz geplant und gebaut. Infolgedessen sind diese Gebäude anfälliger für Erdbebenschäden.

## DIE EUROPÄISCHE ERDBEBENRISIKO KARTE



## GEFÄHRDUNG, EXPOSITION UND BODENBESCHAFFENHEIT

Die obige Karte kombiniert die Erdbebengefährdung und die Bodenverhältnisse (violette Farbschema, vertikal) mit der Exposition (türkisfarbenes Farbschema, horizontal). Die Exposition zeigt die geographische Verteilung der Geschäfts-, Wohn- und Industriegebäude. Die Gefährdungs- und Bodenbeschaffenheit veranschaulicht die Verteilung der Intensität der Bodenerschütterungen an der Erdoberfläche. Da auch die Auswirkungen der lokalen Bodenverhältnisse

berücksichtigt werden, sieht man, dass weiche Bodenschichten nahe der Bodenoberfläche die Intensität der Erschütterungen verstärken können. So zeigt die Erdbebenrisikokarte (grosse Karte links), dass das Erdbebenrisiko begrenzt ist, wenn grössere Erdbeben in Gebieten auftreten, wo die Exposition gering ist (gilt bspw. für den grössten Teil Islands). Hingegen ist das seismische Risiko dort hoch, wo sowohl Gefährdung wie auch Exposition hoch sind (z. B. Istanbul).

## VERLETZBARKEIT

Die Hauptfaktoren für das Erdbebenrisiko in Europa sind Stahlbetongebäude mittlerer Höhe und niedrige Häuser aus unbewehrtem Mauerwerk, die vor den 1980er Jahren errichtet wurden und die einer hohen Erdbebengefährdung ausgesetzt sind. Obwohl die eu-

ropäischen Länder über neuere Bauvorschriften und -normen verfügen, die einen angemessenen Schutz vor Erdbeben gewährleisten, gibt es immer noch viele ältere Gebäude, die bei Erdbeben ein hohes Risiko darstellen.

## WEITERE INFORMATIONEN

Erfahren Sie mehr über das Erdbebenrisiko und die Erdbebengefährdung in Europa unter: [www.efehr.org](http://www.efehr.org).



## DANKSAGUNG

Ein Kernteam von Forschenden aus verschiedenen Einrichtungen in ganz Europa hat im Rahmen diverser Projekte bei der Entwicklung des Europäischen Erdbebenrisikomodells 2020 (ESRM20) zusammengearbeitet.

Viele weitere Fachleute haben auf unterschiedliche Weise zur Entwicklung von ESRM20 beigetragen, z. B. durch die Zusammenstellung und Pflege von Daten, Wissensaustausch oder die Bereitstellung von Feedback bei Sitzungen und Webinaren. Dies alles geschah in enger Zusammenarbeit mit der Global Earthquake Model (GEM) Stiftung und dem European Plate Observing System (EPOS). Finden Sie eine Liste mit allen Beteiligten unter: [www.risk.efehr.org/contributors/](http://www.risk.efehr.org/contributors/).



Die Entwicklung des Europäischen Erdbebenrisikomodells 2020 (ESRM20) wurde im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizont 2020 der Europäischen Union unter den Finanzhilfvereinbarungen 730900, 676564 und 821115 der Projekte SERA, EPOS-IP und RISE gefördert.



## QUELLENANGABEN

Crowley, H.<sup>1</sup>, Dabbeek, J.<sup>1</sup>, Despotaki, V.<sup>2</sup>, Rodrigues, D.<sup>1</sup>, Martins, L.<sup>3</sup>, Silva, V.<sup>2</sup>, Romão, X.<sup>3</sup>, Pereira, N.<sup>3</sup>, Weatherill, G.<sup>4</sup>, Danciu, L.<sup>5</sup> (2021): European Seismic Risk Model (ESRM20), EF EHR Technical Report 002, V1.0.0, 84 pp. <https://doi.org/10.7414/EUC.EFEHR-TR002-ESRM20>

1. EU-CENTRE Stiftung, Pavia, Italien
  2. GEM Stiftung, Pavia, Italien
  3. Universität Porto, Porto, Portugal
  4. GFZ Potsdam, Deutschland
  5. ETH Zürich, Schweiz
- \* Frühere Zugehörigkeit

## LIZENZ



## HAFTUNGS-AUSSCHLUSS

Die alleinige Verantwortung liegt bei dem/den Autor(en). Die Europäische Union ist nicht verantwortlich für die Verwendung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen.