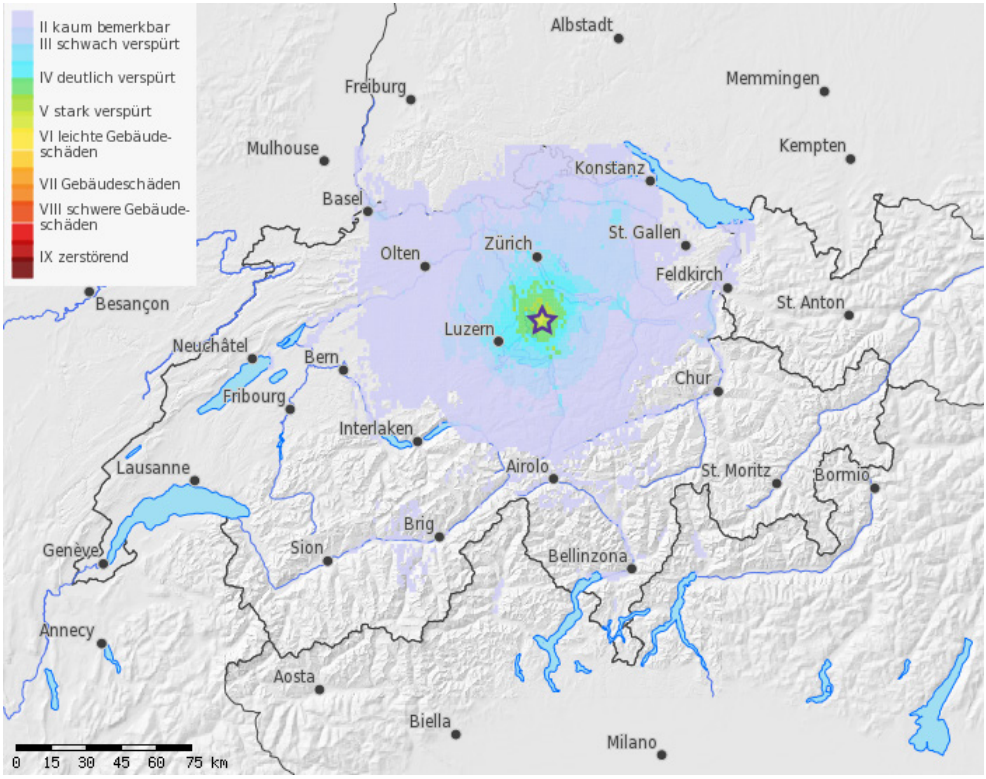
Schweizerischer Erdbebendienst
Service Sismologique Suisse
Servizio Sismico Svizzero
Swiss Seismological Service

ETH zürich

Was ist geschehen?

Mit ShakeMaps und Schütterkarten schnell über die Auswirkungen eines Erdbebens informiert



ShakeMap des Erdbebens bei Zug am 11. Februar 2012 um 23:45 Uhr mit einer Magnitude von 4.2. Der Erdbebenherd lag in einer Tiefe von ungefähr 30 Kilometern.

Sofort über Erdbeben informiert

Der Boden vibriert, Gläser klirren und die Deckenlampe schwingt. Nach dem ersten Schrecken stellt sich die Frage: Was ist geschehen? Ob ein Erdbeben die Erschütterungen verursacht hat, erfahren Sie beinahe in Echtzeit auf unserer Webseite www.seismo.ethz.ch.

Der Schweizerische Erdbebendienst (SED) veröffentlicht für jedes Erdbeben ab einer Magnitude von 2.5 eine Schütterkarte sowie eine ShakeMap. Dabei handelt es sich um eine schnelle Abschätzung der von einem Beben zu erwartenden Bodenbewegung und den damit verbundenen Auswirkungen. ShakeMaps bilden wesentlich mehr Informationen ab als herkömmliche Erdbebenkarten, die nur das Epizentrum und die Magnitude zeigen. Die erweiterten Angaben sind sowohl für die betroffene Bevölkerung als auch für die Rettungskräfte als Handlungsgrundlage hilfreich.



Seismogramm des Erdbebens bei Zug vom 11. Februar 2012 (Station SLUW.)

Ziele und Bestandteile einer Shakemap

Starke Erdbeben verursachen grosses menschliches Leid und verheerende Schäden an Gebäuden und Infrastrukturanlagen. Direkt nach einem grösseren Beben erweist es sich als schwierig, die Situation zu überblicken und davon ausgehend die richtigen Massnahmen einzuleiten. ShakeMaps unterstützen in dieser Phase die Krisenbewältigung, indem sie aufzeigen, welche Gebiete besonders stark betroffen sind. Sie ermöglichen damit Behörden und Hilfskräften einen gezielten Einsatz ihrer Mittel und dienen der Bevölkerung und den Medien als nützliche Informationsgrundlage. Nach schwächeren Beben zeigen sie, wo und wie stark diese verspürt worden sind und ob Schäden zu erwarten sind. ShakeMaps haben ihren Ursprung in Südkalifornien und werden mittlerweile in vielen erdbebengefährdeten Ländern routinemässig eingesetzt.

Eine ShakeMap wird in mehreren Bearbeitungsschritten erzeugt: Als erstes werden Epizentrum und Magnitude des Erdbebens aus den Daten bestimmt, welche die seismischen Stationen des nationalen Breitbandnetzes in Echtzeit aufzeichnen. Anschliessend werden diese Angaben mit den beobachteten maximalen Bodenbeschleunigungen an den Stationen des Starkebenmessnetzwerks kombiniert und mit Erfahrungswerten zu den Bodenbewegungen ergänzt. Bevor die Daten in die makroseismische Intensität (EMS-98) umgerechnet werden, bedarf es einer Bereinigung der lokalen Verstärkungseffekte. Die Modelle, welche für die Berechnung von ShakeMaps notwendig sind, wurden speziell für die Schweiz kalibriert.

Die Europäische Makroseismische Skala (EMS-98) beziffert anhand der beobachten Auswirkungen die Stärke von Bodenerschütterungen.

EMS-98 Intensität	**Gefühlt**	**Auswirkungen**	**Magnitude** (Näherungswerte)	**Gebäudeschäden** (Mauerwerk)
I	Nicht fühlbar	Nicht fühlbar		
			2	
II-III	Schwach	Von wenigen Personen in Gebäuden wahrgenommen. Ruhende Personen fühlen ein leichtes Schwingen oder Schütteln.		
			3	
IV	Leicht	Im Freien vereinzelt, in Gebäuden von den meisten Personen wahrgenommen. Einige Schlafende erwachen. Geschirr und Fenster klirren, Türen klappern.		
V	Moderat	Im Freien von wenigen, in Gebäuden von vielen Personen wahrgenommen. Viele Schlafende erwachen, wenige reagieren verängstigt. Gebäude werden insgesamt erschüttert. Hängende Gegenstände pendeln stark, kleine Gegenstände werden verschoben. Türen und Fenster schlagen auf oder zu.	4	
VI	Stark	Viele Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Einige Gegenstände fallen um. An vielen Häusern, vornehmlich in schlechterem Zustand, entstehen leichte Schäden wie feine Risse im Mauerwerk oder Verputz.		
VII	Sehr stark	Die meisten Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Möbel werden verschoben. Gegenstände fallen aus Regalen. An solide gebauten Häusern treten häufig mässige Schäden auf (kleine Mauerrisse, Schäden am Verputz, Herabfallen von Ziegeln). Vor allem Gebäude in schlechterem Zustand erleiden grössere Mauerrisse und Zwischenwände stürzen ein.	5	
VIII	Heftig	Viele Personen verlieren das Gleichgewicht. An den meisten Gebäuden mit einfacher Bausubstanz treten schwere Schäden auf, beispielsweise stürzen Gibelteile und Dachsimse ein.		
IX	Sehr heftig	Allgemeine Panik. Sogar gut gebaute Bauten zeigen sehr schwere Schäden und tragende Bauteile stürzen teils ein. Viel schwächere Bauten stürzen ein.	6	
X+	Extrem	Die meisten Bauwerke, selbst sehr solide gebaute, erleiden schwere Beschädigungen oder stürzen ein.	7	

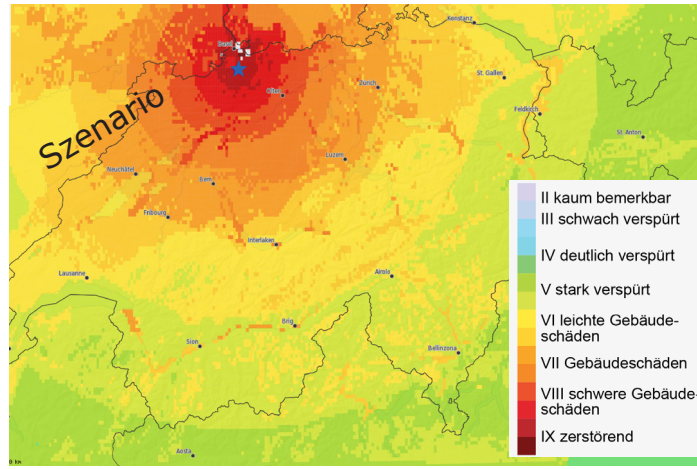
© Schweizerischer Erdbebendienst

Lesehilfe ShakeMap

Eine ShakeMap bildet die durch ein Erdbeben ausgelösten Bodenerschütterungen an jedem Punkt der Schweiz ab. Die mit Hilfe von Seismometern registrierten Daten werden in Echtzeit an den Schweizerischen Erdbebendienst in Zürich überliefert. Dort fliessen die Werte in ein geophysikalisches Modell ein, welches innerhalb von ungefähr fünf Minuten automatisch eine ShakeMap erstellt.

Der nachfolgend abgebildeten ShakeMap liegt als Szenario ein Erdbeben bei Basel mit einer Magnitude von 6.6 zugrunde. Ein ähnliches Beben mit verheerenden Auswirkungen ereignete sich an derselben Stelle am 18. Oktober 1356. In der Region Basel wird im Durchschnitt alle 1'500 bis 2'500 Jahre ein vergleichbares Erdbeben erwartet. Der Stern kennzeichnet das Epizentrum des Erdbebens. Die Einfärbungen widerspiegeln, wie stark die Bodenbewegungen an bestimmten Orten ausfallen würden und welche möglichen Schäden dies nach sich zöge.

Die Einfärbung der ShakeMap leitet sich von der Europäischen Makroseismischen Skala (EMS-98) ab, welche als Massstab dient, um Auswirkungen von Erdbeben europaweit zu vergleichen. Das im Szenario abgebildete Erdbeben hätte nahe des Epizentrums eine Intensität von IX erreicht und damit zerstörerische Schäden verursacht sowie die ansässige Bevölkerung in Panik versetzt.



ShakeMap
Erdbebenszenario Basel

Lesehilfe Schütterkarte

Für jedes Erdbeben ab einer Magnitude von 2.5 wird noch vor der ShakeMap eine Schütterkarte erstellt. Der farbige Kreis auf der unten abgebildeten Schütterkarte des Zuger Bebens im Jahr 2012 kennzeichnet die Regionen, in denen das Erdbeben vermutlich spürbar war (gelb). Bei der Schütterkarte handelt es sich um eine vereinfachte Form einer ShakeMap. Sie zeigt auf, in welchem Umkreis des Epizentrums das Erdbeben mutmasslich verspürt worden ist und nimmt eine erste Schadenabschätzung vor. Im Unterschied zur ShakeMap berücksichtigt die Schütterkarte weder die Effekte des lokalen Untergrunds noch die tatsächlich mit Seismometern gemessenen Bodenbewegungen. Sie gründet lediglich auf der automatischen Lokalisierung sowie der Magnitude eines Erdbebens. Sie schätzt die erwartete Erschütterung basierend auf Beobachtungen vergangener Erdbeben in der Schweiz ab.



Schütterkarte des Erdbebens bei Zug am 11. Februar 2012 um 23:45 Uhr mit einer Magnitude von 4.2.

Haben Sie es gespürt?

Melden Sie ein Erdbeben
www.seismo.ethz.ch

Um die Intensität eines Erdbebens zu bestimmen, benötigen Seismologen Informationen über die verspürten oder beobachteten Auswirkungen. Zu diesem Zweck besteht auf der Webseite des SED in der Rubrik „Melden Sie ein Erdbeben" die Möglichkeit, ereignisbezogene Beobachtungen einzutragen. Diese online erfassten Daten vereinfachen und beschleunigen die Auswertung.

Bei der mittels Bevölkerungsbeobachtungen bestimmten Intensität handelt es sich um eine zentrale Kennzahl, die nicht nur dem aktuellen Wissensgewinn dient. Sie stellt auch die einzige Möglichkeit dar, Auswirkungen gegenwärtiger Erdbeben mit historischen zu vergleichen. Denn für die Zeit vor der Entwicklung der ersten Seismographen (vor 1970) bieten die oftmals in Chroniken festgehaltenen Beobachtungen der Bevölkerung die einzigen Anhaltspunkte, um das Schadenausmass eines Erdbebens zu bestimmen.

Wie genau ein Erdbeben wahrgenommen wird, unterscheidet sich je nach Aufenthaltsort während des Bebens. Die wahrgenommene Intensität hängt vom geologischen Untergrund eines Standorts ab - Erschütterungen fallen beispielsweise auf felsigem Untergrund weniger stark aus - sowie von der Entfernung zum Erdbebenherd, da die Erdbebenwellen mit der zurückgelegten Entfernung an Energie verlieren. Es besteht somit die Möglichkeit, dass ein Erdbeben in einem Haus in 20 km Entfernung zum Epizentrum auf weichem Untergrund stärker verspürt wird als in einem, das 10 km entfernt liegt, aber auf Fels gebaut worden ist.

Webseite des SED

Hier finden Sie neben Detailangaben zu Erdbeben im In- und Ausland eine Vielzahl an Hintergrundinformationen rund um das Thema Erdbeben.
www.seismo.ethz.ch

Schweizerischer Erdbebendienst
ETH Zürich
Sonneggstrasse 5
8092 Zürich

© 2016