

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 81 (2024)

Artikel: Vortragsreihe Naturgefahren : Erdbeben - eine Gefahr in der Schweiz?
Autor: Giger, Matthias
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1062021>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Vortragsreihe Natur- gefahren: Erdbeben – eine Gefahr in der Schweiz?

Autor
Matthias Giger

Im Gegensatz zu anderen Weltgegenden, zum Beispiel rund um den Pazifik oder in der Türkei, sind grosse Erdbeben in der Schweiz eher selten. Bekannt ist das historische, grosse Erdbeben (Schadenbeben) von Basel im Jahr 1356. Ein Erdbebenrisiko besteht aber trotz geringer Wahrscheinlichkeit, da das Ausmass in gewissen Regionen gross sein kann. Eine differenziertere Betrachtung zeigt, wo und warum dieses Risiko bedeutend sein kann.

Professor Dr. Marco Herwegh¹ hat diesen Vortrag am 14. März 2023 gehalten, dies im Rahmen der Vortragsreihe «Naturgefahren».

Der Referent machte zuerst einige Aussagen über Erdbeben weltweit und nahm auch Bezug zum aktuellen Grossereignis in der Grenzregion zwischen der Türkei und Syrien vom 6. Februar 2023. Zwei grosse Erdbeben am gleichen Tag erreichten eine Magnitude MW von 7.8 und später 7.5. Rund 60 000 Todesopfer und rund 300 000 beschädigte oder zerstörte Gebäude waren die Folge dieser Erdbeben.

Folgende Platten sind in der Türkei und Syrien von Bedeutung: die eurasische Platte im Norden, die anatolische Platte im Zentrum der Türkei sowie die arabische Platte im Süden. Zwischen der arabischen Platte und der anatolischen Platte existiert eine Störungszone, die «Ostanatolische Störung»

(fault), wo das Epizentrum der Beben lag. In der Südtürkei sind jährliche Krusten-Bewegungen von bis zu 25 mm bekannt.

Die *Abbildung 1* zeigt die globale Verbreitung von grösseren Erdbeben (> M5) und von Vulkanismus über mehrere Jahre. Dabei zeigt sich das Muster der Plattengrenzen sehr klar. Es gibt nur wenige grössere Erdbeben, die weit von den Plattengrenzen entfernt in stabilen, alten Kontinent-Kernen oder in ungestörten Bereichen der Ozeane stattfinden. Fazit: Erdbeben werden verursacht durch Bewegungen im Erdinnern und sind am häufigsten an Plattengrenzen.

Erdbeben werden durch Bewegungen im Erdinnern ausgelöst und sind vor allem an die Plattengrenzen gebunden.

Erdbewegungen führen zu Spannungen, die, je nach Tiefe und Gesteinstemperatur,

¹ Professor Dr. Marco Herwegh ist Professor für Strukturgeologie und Tektonik am Institut für Geologie der Universität Bern

² MW steht für Moment-Magnitude, ein Mass für die Stärke von Erdbeben. Die Skala ist logarithmisch und gegen oben offen.

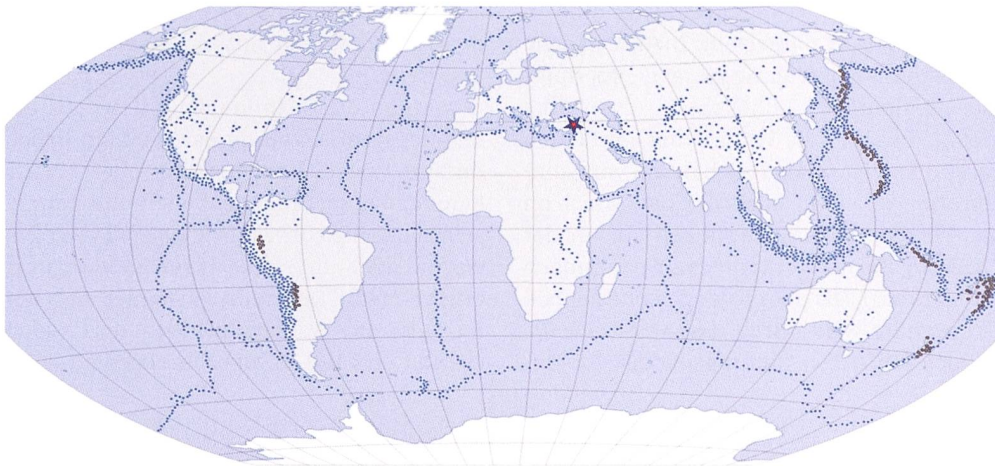


Abbildung 1: Globale Verteilung von Erdbeben (blaue Punkte) und von vulkanischen Erscheinungen (dunkle Kreise). Dabei ist das Muster der Plattengrenzen sehr gut erkennbar. Das Epizentrum der Erdbeben in der Türkei und Syrien vom 6. Februar 2023 ist mit einem Stern markiert. Quelle: Buch «Erdwissenschaften» (2. Auflage)

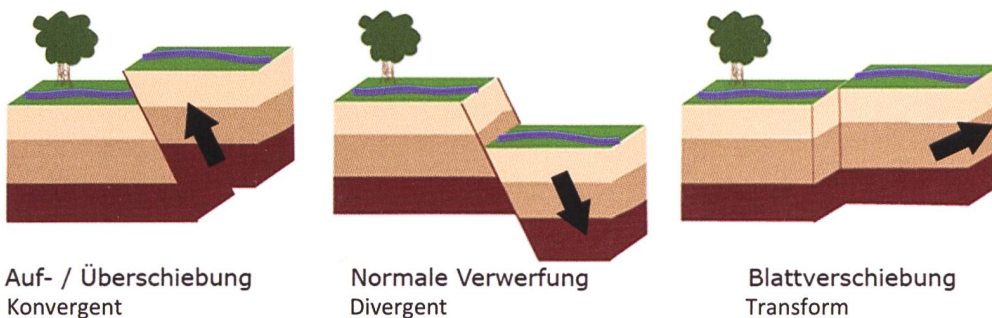


Abbildung 2: Schematische Darstellung von tektonischen Störungszonen, die zu Erdbeben führen können.

Quelle: <http://www.seismo.ethz.ch>

zu plastischen Deformationsprozessen (Fliesen) führen oder aber, näher bei der Oberfläche, bruchhaft verlaufen. Das Brechen der Gesteine bewirkt dann Erschütterungen, die als Erdbeben wahrgenommen werden.

Die *Abbildung 2* zeigt drei Typen von tektonischen Störungszonen (Bewegungszonen), die häufig mit Erbeben verbunden sind, nämlich die Auf- und Überschiebung (konvergent; Einengung der Kruste, insbesondere durch Kontinentalkollisionen z.B. in den Alpen und in anderen grossen Gebirgen), die normale Verwerfung (Hinweis auf Krustendehnung, z.B. am Oberrhein-Graben) und die Blattverschiebung («transform fault»). Bei letzterer gleiten zwei tektonische Körper (z.B. Platten) aneinander vorbei, ohne dass dabei Kruste in die Tiefe verschwindet. Für die Blattverschiebung gibt es ein Lehrbuchbeispiel in Kalifornien, den «San Andreas Fault». Die «Ostanatolische Störung», wo 2023 die schweren Erdbeben stattgefunden haben, ist ebenfalls eine Störungszone des «Transform»-Typs!

Wie *Abbildung 1* zeigt, gibt es besonders viele Erdbeben in einer ringförmigen Zone rund um den Pazifik. Dort befinden sich *Subduktionszonen* mit Tiefseegräben³. Die Si-

ben) und die Blattverschiebung («transform fault»). Bei letzterer gleiten zwei tektonische Körper (z.B. Platten) aneinander vorbei, ohne dass dabei Kruste in die Tiefe verschwindet. Für die Blattverschiebung gibt es ein Lehrbuchbeispiel in Kalifornien, den «San Andreas Fault». Die «Ostanatolische Störung», wo 2023 die schweren Erdbeben stattgefunden haben, ist ebenfalls eine Störungszone des «Transform»-Typs!

³ Der Tiefseegraben vor Japan (Japan-Graben) z.B. ist 8410 m tief. Die mittlere Ozeantiefe liegt bei 3700 m.

tuation und das Bewegungsmuster sind in der *Abbildung 3a* dargestellt: Die ozeanische Lithosphäre (subducting plate) gleitet unter die kontinentale Lithosphäre (overriding plate). Weil aber die Verbindung der Platten vorerst fest ist (man spricht auch von «eingefroren» oder von «locked»), bauen sich an der Plattengrenze Spannungen auf (in der *Abbildung 3a* ist die Zone mit Spannungen rot markiert). Die überliegende kontinentale Lithosphäre wird durch das Absinken, die Subduktion, der unterliegenden ozeani-

schen Lithosphäre verbogen (die Richtung der Subduktion ist mit einem blauen Pfeil markiert).

Werden die Spannungen grösser als die Reibungskräfte, kommt es zu einem Bruch und zu Erschütterungen. Die obere Platte kann dabei Spannung abbauen und bewegt sich ruckartig zurück (grüner Pfeil zeigt Bewegungsrichtung). Die Krustenbewegung, etliche Meter Differenz, überträgt sich auf die gesamte Wassersäule des dort tiefen Ozeans und löst an der Oberfläche Tsuna-

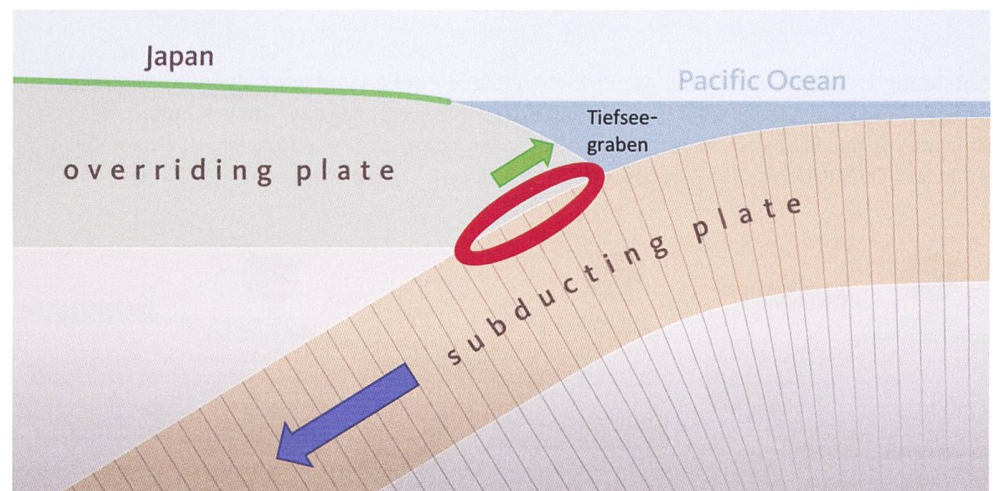


Abbildung 3a: Schema eines Erdbebens im Bereich einer Subduktionszone mit Tiefseeegraben.
Quelle: Faculty of Geosciences, Utrecht University (Niederlande).

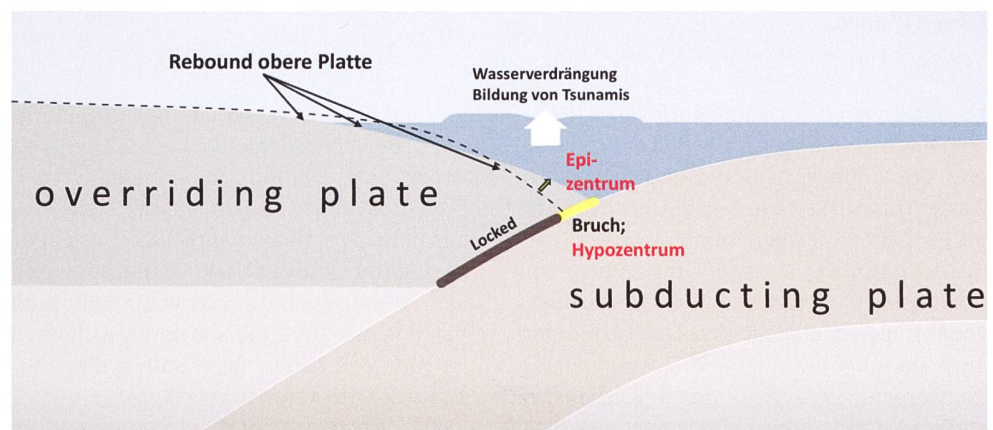


Abbildung 3b: Prozesse bei einem Erdbeben im Bereich einer Subduktionszone. Durch Abbau der Spannung verändert sich die obere Platte. In Küstennähe kommt es zu Absenkungen und topografischen Veränderungen, in der Tiefsee schnell das Gelände nach oben. Die Bewegung überträgt sich auf die gesamte Wassersäule des Ozeans und an der Oberfläche bilden sich in der Folge Tsunamis (Beispiel: 2011 in Japan).

Quelle: Faculty of Geosciences, Utrecht University (Niederlande)

mis aus, die sich in Küstennähe hoch auftürmen (siehe Abbildung 3b). 2011 ereignete sich östlich Japans in rund 30 km Tiefe ein Seebeben (Tohoku-Beben) der Momenten-Magnitude (MW) M 9.1. Die nachfolgenden Tsunamis führten an der Küste zu über 20 000 Todesopfern und 14 m hohe Tsunamis waren Auslöser der Nuklearkatastrophe im Kernkraftwerkareal von Fukushima an der Ostküste.

Im Bereich der Subduktionszonen traten die grössten bisher registrierten tektonischen Erdbeben auf, z. B. jenes von 1960 bei Valdivia (Chile) mit einer Magnitude MW 9.5! Dieses Erdbeben führte auch zu Veränderungen der Topographie: Durch küstennahes Absinken sind z. B. neue Meeresarme (Ästuar) entstanden. Auch das grosse Erdbeben 2004 im Indischen Ozean (vor Indonesien) mit MW 9.3 fand im Bereich einer Subduktionszone statt. All die oben erwähnten grossen Erdbeben wurden auch von Tsunamis begleitet.

Als *Hypozentrum* bezeichnet man den Bebenherd, die seismische Quelle in der Tiefe.

Das *Epizentrum* ist der Ort, wo die Erschütterungen erstmals die Erdoberfläche erreichen. Dort sind die Zerstörungen am grössten. Im Szenario 3b liegt das Epizentrum in einiger Tiefe am Ozeanboden. An den benachbarten Küsten können aber die Zerstörungen dennoch erheblich sein, zudem besteht an den Küsten eine grosse Tsunami-gefahr.

Ein Erdbeben erzeugt verschiedene *seismische Wellen*, nämlich Primärwellen (P-Wellen), Sekundärwellen (S-Wellen) und Oberflächenwellen (L-Wellen). Die Abbildung 4 zeigt die Erdbebenwellen und deren Wirkung.

P-Wellen sind longitudinale Verdichtungswellen (sie werden auch als Kompressions- oder Druckwellen bezeichnet). Die P-Wellen können sich in Gesteinen, aber auch in Flüssigkeiten ausbreiten. S-Wellen sind Transversalwellen, die quer zur Ausbreitungsrichtung schwingen. Sie vermögen Flüssigkeiten und Gase nicht zu durchdringen. Somit konnte man den inneren Aufbau der Erde rekonstruieren, insbesondere den

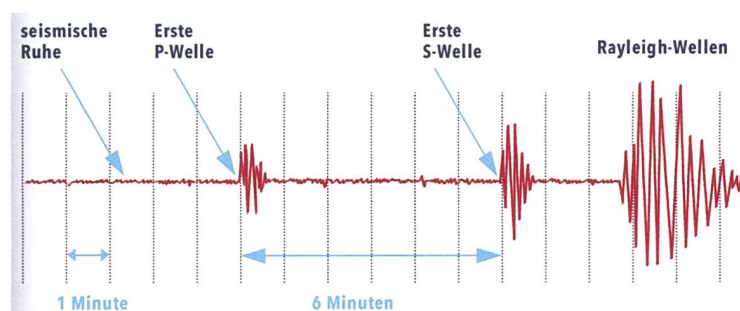
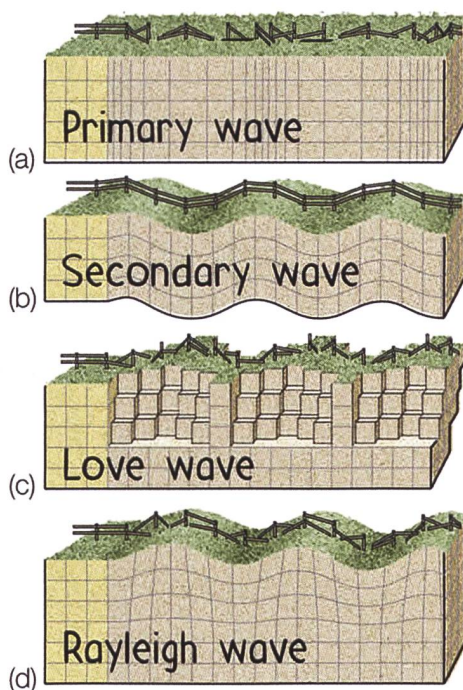


Abbildung 4: Typen von Erdbebenwellen (P, S und L) sowie ein Seismogramm, das die Erschütterungen über die Zeit aufzeigt. Zuerst kommen die P-Wellen an, dann die S-Wellen und am Schluss die Oberflächenwellen (L), hier Rayleigh-Wellen (R). Sie bewirken die grössten Zerstörungen.

Quelle für Blockbilder: Socratic, Ceres Science (Facebook); Quelle für Seismogramm: Pierre André Bourque

detaillierten Aufbau und die flüssigen Anteile des Erdkerns.

Oberflächenwellen (L-Wellen) entstehen an der Erdoberfläche im Epizentrum, von wo sie sich in alle Richtungen ausbreiten. Die Zerstörungen durch Oberflächenwellen sind am grössten. Unter den Oberflächenwellen (L-Wellen) lassen sich folgende Typen unterscheiden:

- Love-Wellen (Q-Wellen) mit starken Bewegungen quer zur Ausbreitungsrichtung.
- Rayleigh-Wellen (R-Wellen), welche durch Rollbewegungen charakterisiert sind.

Oberflächenwellen sind in grösseren Tiefen der Lithosphäre nicht bemerkbar, im Gegensatz zu den P- und S-Wellen, welche nach einem grossen Beben zum Teil die ganze Erde durchdringen können. Das Seismogramm (*Abbildung 4*) zeigt, dass sich die verschiedenen Wellentypen unterschiedlich schnell bewegen: P-Wellen haben die höchste Geschwindigkeit, dann folgen die S-Wellen und erst dann die Oberflächenwellen (L-Wellen, genauer R-Wellen).

Erdbebenwellen ermöglichen es auch, die Erdbebenstärke (Magnitude M) zu ermitteln. Dabei misst ein Seismometer vertikale und horizontale Bewegungen und Beschleunigungen als Funktion der Zeit (*siehe Abbildung 4*). Aus dem Laufzeitunterschied zwischen P- und S-Wellen lässt sich die Distanz des Epizentrums abschätzen und durch Berücksichtigung der Ausschläge (Amplituden) letztlich auch die Erdbebenstärke. Aufgrund der recht langen Laufzeiten gemäss *Abbildung 4* muss das Erdbeben in einer Entfernung von einigen hundert Kilometern stattgefunden haben. Die Magnituden-Skala ist logarithmisch und nach oben offen, aber die stärksten bekannten Erdbeben erreichten etwa MW 9.5 (stärkere Beben wurden bisher nicht erfasst).

Seismometer gibt es erst seit etwa 1875. Um auch für historische Beben Abschätzungen über die Intensität zu machen sowie um die Auswirkungen von Ereignissen besser zu vergleichen, wurde die zwölfstufige *Mercalli-Skala* (Stufen I bis XII) geschaffen, benannt nach dem italienischen Vulkanologen Giuseppe Mercalli (1850–1914). Diese klas-

sifiziert die Intensität eines Erdbebens nach seinen sicht- und spürbaren Auswirkungen auf Gebäude und seinen Einwirkungen auf die Umwelt. Stufe I bedeutet «nicht fühlbar, nur mit Instrumenten messbar». Häufige Gebäudeschäden sind ab Stufe VII zu erwarten. Stufe XII bedeutet «vollständige Verwüstung; fast alle Gebäude werden zerstört» (grosse Katastrophe).

Fazit: Das Schadenausmass ist abhängig von 1) der *Magnitude/Intensität des Erdbebens* (erste Berechnungen durch Richter), 2) von der *Distanz* des Epizentrums und 3) vom *geologischen Untergrund*. Lockergesteine wie Sand und Ton verstärken die Oberflächenwellen (L) um bis zu einem Faktor 10!

Wie steht es mit der Häufigkeit von Schadenbeben in der Schweiz? Dazu sind auch Studien von historischen Erdbeben notwendig. Zu erwähnen ist das Erdbeben von Basel im Jahr 1356, das wohl eine Magnitude MW von 6.6 hatte und auf der Mercalli-Skala die Stufe IX (zerstörend) erreichte. Auch heute wären bei einem vergleichbaren Beben im Raum Basel erhebliche Auswirkungen zu erwarten, z. B. rund 3000 Tote, 21 000 Verletzte, 200 000 Obdachlose und bis zu 50% beschädigte Gebäude. Der Sachschaden würde heute bis zu 46 Milliarden Franken betragen, eine Zahl, die vor Allem für Versicherungen und Finanzdienstleister von Bedeutung ist wegen der Frage «Can we recover from the risk we take?»

Weitere grosse Schadenbeben ereigneten sich 1295 bei Churwalden (MW 6.2) und 1855 bei Stalden-Visp (MW 6.2). Ein Beispiel aus jüngerer Zeit ist das Beben vom 25. Januar 1946 bei Sion-Anzère (MW 5.8). Dabei gab es vier Tote, etliche Verletzte sowie 3500 beschädigte Gebäude. Durch ein Nachbeben wurde am 30. Mai 1946 südlich des Rawilhorn ein grosser Felssturz ausgelöst, der eine ganze Alp (samt Vieh) zudeckte.

Die Auswertung von historischen Quellen zeigt: Schadenbeben sind auch in der Schweiz möglich.

Um die unterschiedlichen Erdbebenwahrscheinlichkeiten zu verstehen, muss man

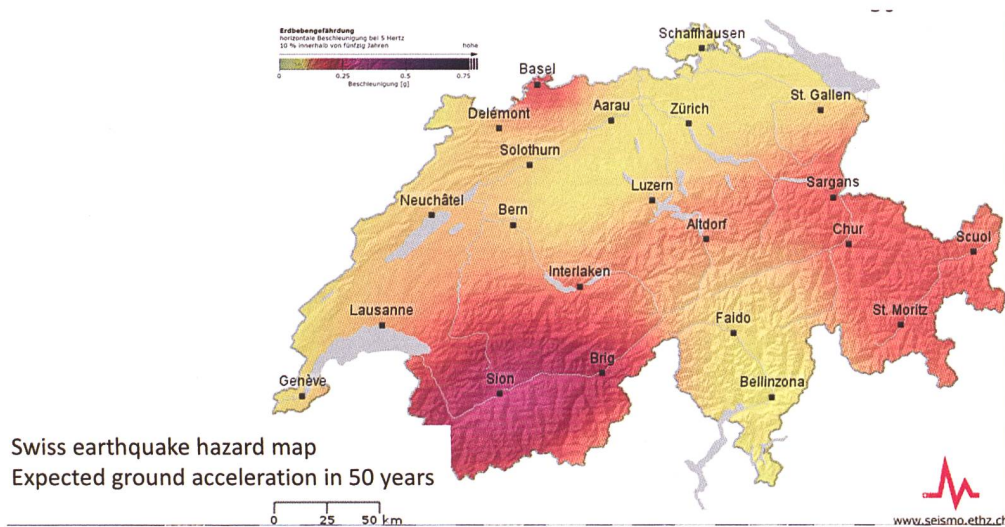


Abbildung 5: Erdbebenwahrscheinlichkeitskarte der Schweiz. Sie zeigt die Wahrscheinlichkeit (10%) einer Bodenbeschleunigung einer Frequenz von 5 Hertz innerhalb von 50 Jahren. In den rötlich getönten Gebieten sind Schadenbeben (Beschleunigung >0.25 g) möglich. Es sind dies die Region Basel, das Wallis, Graubünden und bedingt auch die Zentralschweiz. Weniger wahrscheinlich sind Erdbeben im zentralen und östlichen Mittelland sowie im Tessin.

Quelle: <http://www.seismo.ethz.ch>

die tektonischen Störungen und die Bewegungsmuster in der Schweiz studieren, was im Rahmen des Projekts SeismoTeCH auch getan wurde.

Was den Verlauf von Störungen (Brüchen; «faults») angeht, sind in der Nordwestschweiz (Basel, Jura) am häufigsten Nord-Süd-Verläufe zu beobachten, Richtungen, die auch am Rand des tektonisch immer noch aktiven Oberrheingrabens auftreten («rheintalische» Richtung). Zentralalpin (Mont Blanc, Aarmassiv, Gotthardmassiv) dominieren Nordost-Südwestverläufe. In den Bündner Alpen ist bei den Störungszonen und Brüchen keine Richtung vorherrschend (es sind Bruchverläufe in allen Himmelsrichtungen möglich).

Die Horizontalverschiebungen in Mitteleuropa sind am grössten in den südöstlichen Alpen (Friaul) und an der Adria und können dort in Süd-Nord-Richtung bis 4 mm/Jahr betragen (zum Vergleich: In der Südost-Türkei sind diese Werte viel höher, nämlich bis 25 mm/Jahr!). In den Zentralalpen nehmen diese Werte ab (rund 0,6 mm/Jahr im Bereich SW-Wallis) und die Verschiebungsrichtung ändert auf SE-NW, und dann auf E-W bis NE-SW. Somit zeigt sich bezüglich der Hori-

zontalverschiebungen im Zentralalpenbereich eine Art Rotation (zuerst SE-NW dann E-W bis NE-SW). Im Molassetrog nördlich der Alpen sind diese horizontalen Verschiebungen noch geringer als in den Zentralalpen: bei Bern beispielsweise nur etwa 0,2 mm/Jahr, dort in Süd-Nord-Richtung.

Deutlich stärker als die Horizontalbewegungen sind die Vertikalbewegungen (Hebung) in den Zentralalpen. Diese Hebung, verbunden mit Transextension, beträgt bis maximal 1,8 bis 2 mm/Jahr.

Die *Abbildung 6* zeigt die Verteilung der Erdbeben-Hypozentren bezüglich ihrer Tiefe in der Kruste. Am häufigsten sind untiefe, schwache Erdbeben (gelb dargestellt), die im Alpenraum besonders häufig sind. Weniger häufig sind mitteltiefe (orange dargestellte) und tiefe (rot dargestellte) Erdbeben. Auffallend ist die «Erdbebenlücke» im zentralen bis östlichen Mittelland und den Zentralalpen. Tiefe Erdbeben (rot) gibt es im zentralen Alpenraum kaum. Eine Häufung von Erdbeben, vor allem der mitteltiefen Erdbeben (orange), gibt es auch im Raum Basel und am Oberrhein (Oberrheingraben).

Die *Abbildung 7* ist ein geodynamisches Schema, welches oben erwähnte Erschei-

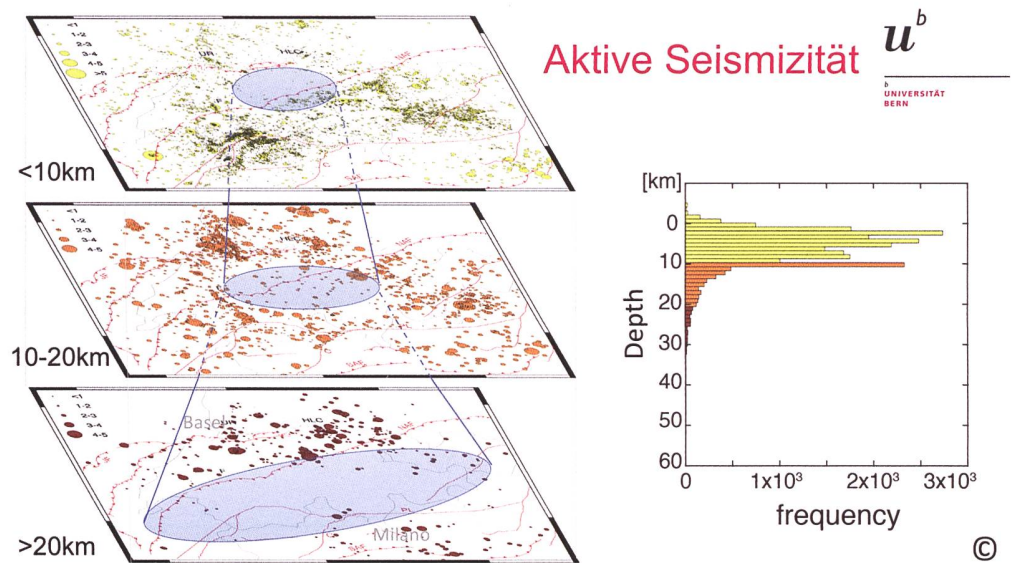


Abbildung 6: Tiefe der Hypozentren von Erdbeben in der Schweiz und der näheren Umgebung.

Quelle: Marco Herwegh, Institut für Geologie, Uni Bern

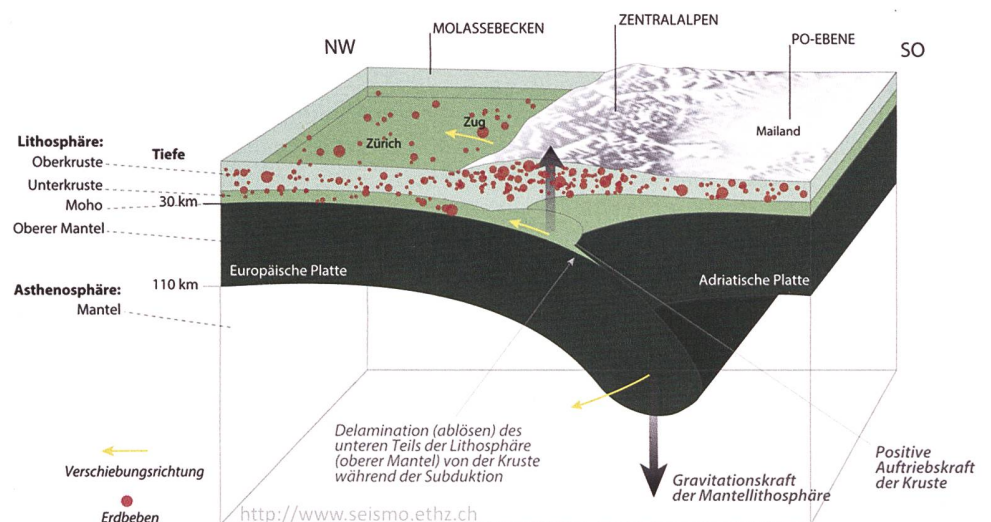


Abbildung 7: Geodynamik des Alpenraums und damit verbundene Erdbebentätigkeit

(Erklärung siehe Text). Quelle: <http://www.seismo.ethz.ch>

nungen für den Alpenraum zu erklären versucht. Vor rund 35 Millionen Jahren ist der Ozean zwischen der europäischen und adriatischen Platte durch Subduktion gänzlich verschwunden und es kam zur Kontinent-Kontinent-Kollision. Dabei hat sich die weniger dichte Unterkruste vom dichteren lithosphärischen Mantel getrennt (Delamination). Durch die Abtrennung von leichtem Material wurde die absinkende Lithosphäre dichter und durch die zunehmende

Wärme wurde die dichte Mantellithosphäre auch plastischer. Das führte schliesslich zum Abreissen eines Mantellappens («mantle slab»), wodurch das weniger dichte Mittel-Oberkrustenmaterial darüber grossen Auftrieb erhielt, was sich in den Zentralalpen durch Vertikalbewegungen (Hebung) und Transtension bemerkbar macht. Die Erdbebenverteilung ist auf dem geodynamischen Schema ebenfalls dargestellt. Untiefe und mitteltiefe Erdbeben kommen

in den Alpen gehäuft vor. Sie sind eine Folge von Horizontalverschiebungen und Transkompression bzw. des Auftriebs und der Hebung sowie Transextension. Tiefe Erdbeben in der Unterkruste gibt es nur im Alpenvorland nördlich der Alpen. Dort findet eine unterkrustale Entkoppelung statt, die mit dem Absinken und Abreissen des Mantellappens («slab») unter den Zentralalpen zusammenhängt. Dort wo der Mantellappen besonders tief liegt, dominieren plastische Deformationen (Fließen) und nicht bruchhafte Deformationen. Somit wird auch die Lage der «Erdbebenlücke» auf der *Abbildung 6* verständlicher.

Abschliessend stellte der Referent noch die Frage nach der Erdbebengefährdung im *Grossraum Bern*. Grössere historische Beben sind bekannt von 1774 mit einer Momenten-Magnitude (MW) von 4.7 (Mercalli-Skala VI; leichte Schäden) und von 1881 mit einer MW von 4.8 (Mercalli-Skala VII; Gebäudeschäden). Auch aus jüngster Zeit (2021) ist eine Erdbebenserie zu erwähnen: Bei Bremgarten wurde dabei eine MW von 2.8 erreicht, bei Niederscherli eine MW von 3.2. Diese Beben sind offenbar, trotz geringer Magnitude MW, in der Region Bern verspürt worden.

Tektonische Untersuchungen der Molasse im Raum Bern zeigten Störungssysteme auf, die in *Abbildung 8* dargestellt sind. Bekannt sind die Fribourg-Bruchzone im Westen, die Aaretal-Bruchzone im Süden, die Solothurn-Bruchzone im Norden und die Burgdorf-Wynigen-Bruchzone im Osten. Eine Häufung von Erdbeben ist auch im Raum Fribourg und Solothurn bekannt. Bisher nicht als tektonische Struktur erkannt war die Berner Bruchzone (BB), allerdings sind auf dieser Linie einige Erdbeben aufgetreten, so 2021 (siehe oben). Aktuell wird diese Zone von Lea Bieler im Rahmen einer Masterarbeit erkundet und kartiert.

Die grosse aktuelle Frage ist, ob die Berner Bruchzone (BB) mit der Solothurner Bruchzone und diese wiederum mit dem Oberrhein-Bruchsystem zusammenhängt. Denn es gilt die Regel: Je ausgedehnter eine Störungszone, desto stärker sind allfällige Erdbeben, die durch Bewegungen an diesen Störungszone ausgelöst werden können.

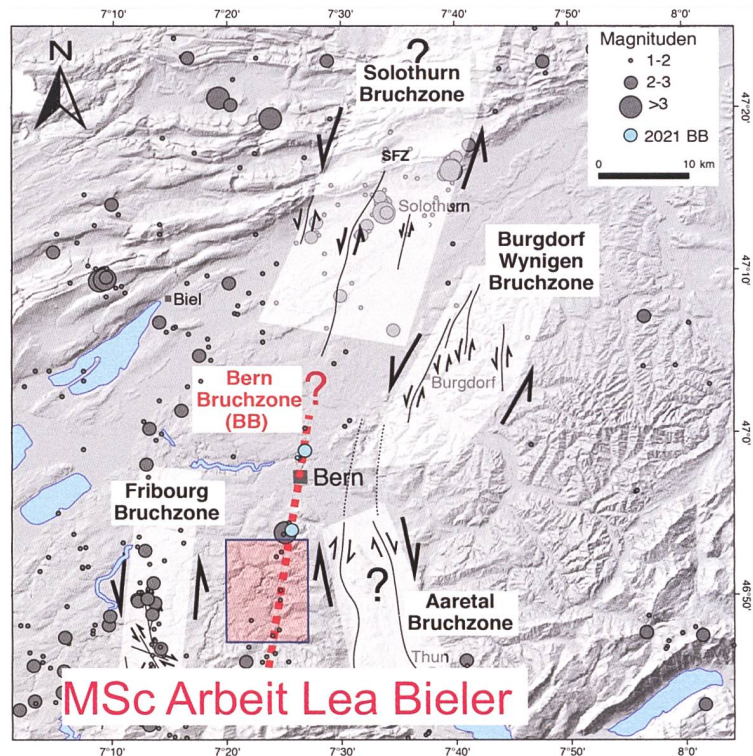


Abbildung 8: Tektonische Störungszone im Raum Bern. Neu wird auch eine Bern Bruchzone (BB) postuliert. Diese Störungen gehen wohl durch die ganze Molasse bis in den kristallinen Untergrund.

Quelle: Lea Bieler, Masterarbeit, Institut für Geologie, Uni Bern & Mock und Herwegh 2017

Gemäss aktuellem Wissensstand scheinen aber Störungen auf *Abbildung 8* eher lokal zu sein und nicht über eine grosse Distanz zusammenzuhängen, womit die Wahrscheinlichkeit eines Grossbebens (MW>6) bei Bern eher klein ist, aber nicht ausgeschlossen werden kann.

Die Berner Bruchzone ist wohl eher eine lokale Erscheinung und die Wahrscheinlichkeit eines damit verbundenen Grossbebens eher klein.

Kann also aufgrund der neuen tektonischen Erkenntnisse Entwarnung gegeben werden? Nicht wenn man eine *Risiko-Betrachtung* macht, denn dabei spielt nicht nur die Wahrscheinlichkeit eine Rolle, sondern auch das Schadensausmass, und dieses wäre schon bei einem Erdbeben mit einer Magnitude MW 6 sehr gross. Eine Simulati-

on ergibt, dass dabei bei einem Epizentrum in Bern folgende Konsequenzen zu erwarten wären:

- Rund 400 Todesopfer
- Rund 61 000 Obdachlose (Schuttsuchende)
- 11 Milliarden Franken Gebäudeschäden

Da die Beschaffenheit des Untergrundes (Lockergestein) zu mehr Erschütterungen und mehr Schäden führt, wären Zerstörungen auch fern von Bern möglich (Fernwirkung), so z.B. am Alpenrhein oder im Talgrund des Wallis.

Eine Risiko-Synopsis unter der Berücksichtigung verschiedener Parameter wie Erdbebenwahrscheinlichkeit, geologischer Un-

tergrund (Lockergesteine führen zu grösseren Erschütterungen), Gebäudebestand (Alter, erfüllte Baunormen usw.) oder Bevölkerungsdichte sieht man in *Abb. 9*. Dabei zeigt sich das grösste Erdbebenrisiko für den Grossraum Basel, wo ja 1356 ein historisches Grossbeben stattfand. An zweiter Stelle steht Genf und an dritter Stelle der Grossraum Zürich. Zürich befindet sich zwar in einem Gebiet mit kleinerer Erdbebenwahrscheinlichkeit, aber wegen des Untergrundes und Gebäudebestandes kann das Schadensausmass trotzdem gross sein (durch Fernwirkung eines Erdbebens in der Schweiz oder im nahen Ausland). Bezüglich Erdbebenrisiko an vierter Stelle steht Luzern, gefolgt von Bern.

Vor allem städtische Siedlungsräume mit hoher Bevölkerungsdichte, verletzlichen Gebäuden und auf Lockergesteinsuntergrund tragen das grösste Erdbebenrisiko.

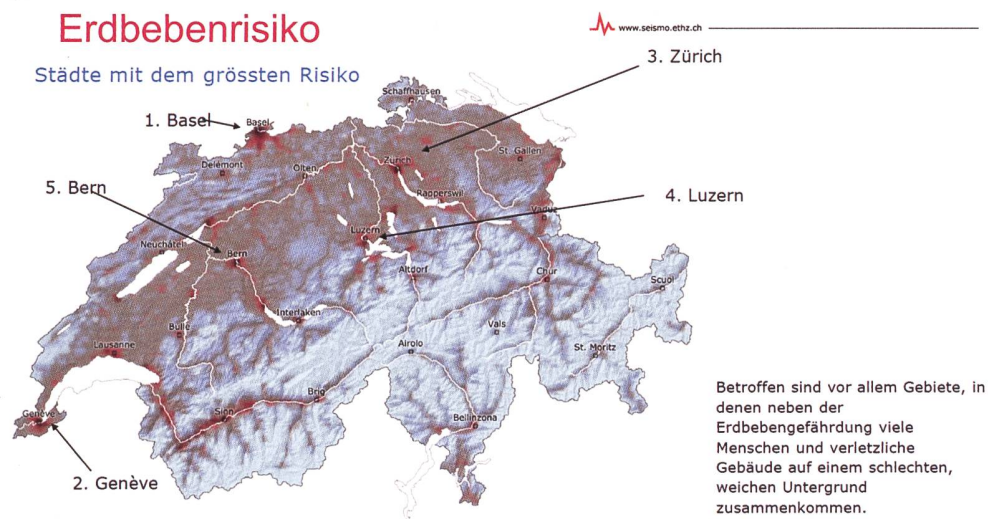
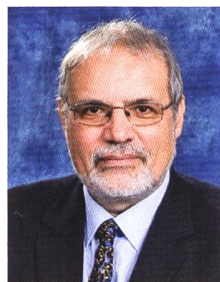


Abbildung 9: Die Karte zeigt viele Gebiete mit geringem Risiko (in blau-weißen bis blauen Tönen). Gebiete mit erhöhtem Risiko sind rötlich-blau, rötlich bis tiefrot eingefärbt. Die fünf am stärksten gefährdeten Städte sind ebenfalls angegeben. Quelle: <http://www.seismo.ethz.ch>



Matthias Giger

Jahrgang 1954, promovierte in Isotopengeologie an der Universität Bern. Danach Tätigkeit als Gymnasiallehrer für Geografie sowie Chemie und später als wissenschaftlicher Mitarbeiter für Bevölkerungsschutz (Kanton Bern), wo auch Naturgefahren ein Thema waren. Von 2001 bis zu seiner Pensionierung 2019 wirkte er als Fachlehrer für Chemie im ABC-Zentrum Spiez.

Kontakt: aries1@bluemail.ch



Bild: AdobeStock

Lebe nicht nur in der Vergangenheit, sondern lerne aus ihr.
Lebe nicht nur in der Zukunft, sie wird kommen.
Lebe in der Gegenwart und lebe Dein Leben.

Weidauer, Marie