Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 104 (1986)
Heft: 14

Artikel: Erdbeben-Prognosen
Autor: Bühlmann, Ernst
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-76126

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: 14.12.2025

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

Erdbeben-Prognosen

Vom 7.–10. April 1986 findet in Brig ein Symposium über Erdbeben mit über 40 Haupt- und Kurzreferaten statt, und vom 7.–12. September wird in Lissabon die 8. europäische Konferenz über Erdbebeningenieurwesen durchgeführt. Hauptthemen sind die Erdbebengefährdung, die Erdbebensicherheit und erdbebensichere Baumethoden. Angesichts der Stoff-Fülle kommen Fragen der Erdbeben-Prognose nur am Rande zur Sprache. Wegen der Vielzahl der bestehenden Gebäude in Erdbebengebieten hat die Erdbeben-Vorhersage grosse Bedeutung, allerdings müssten absolut verlässliche Methoden erarbeitet werden können.

Zuckender Planet Erde

Aus den Keplerschen Gesetzen (1609) folgt, dass der Planet Erde in seinem Lauf um die Sonne im Herbst beschleunigt und im Frühjahr verzögert wird.

Die unter dem französischen Namen «Seiches» bekannten Seespiegelschwankungen [1] entstehen, weil die Erde in ihrem Lauf um die Sonne fortlaufend Geschwindigkeitsänderungen unterworfen ist. Beschleunigungen und Verzögerungen wechseln relativ kurzfristig ab. *H. Steinert* [2] kam ebenfalls zum Schluss, die Erde sei ein ständig zitternder und häufig zuckender Planet. Diese Zukkungen der Erde verursachen Erdbeben (Dislokationsbeben), wenn *labile* Gesteinsformationen infolge der Beschleunigungen bzw. Verzögerungen in Bewegung geraten.

Die Grössenordnung der Beschleunigungen beträgt rund 0,006 bis 1,5 cm/s², sie ist also 660 bis 160 000 mal kleiner als die Erdbeschleunigung g (981 cm/s²). Wären die Beschleunigungen grösser, so könnten die Seeufer und Meeresbuchten gar nicht bewohnt werden, weil die Seiches-Flutwellen alles zerstören würden.

An der Unesco-Konferenz 1976 in Paris vertraten die Erdbebenfachleute die Ansicht, es müssten Grundlagen gesammelt werden, um die Erdbebenwirkungen besser zu erfassen und um die Baumethoden verbessern zu können. Wichtig erscheint aber die *Vorwarnung,* wegen der grossen Anzahl bestehender Bauten.

Erdbeben-Vorhersage

In China und andernorts wurde entdeckt, dass sich Tiere vor einem Erdbeben sonderbar verhalten. Hunde werden unruhig und versuchen zu entfliehen, wenn sie eingeschlossen sind. Auch Schlangen, Gänse, Hühner, Pferde, Kühe, Ziegen, Schweine und Ratten zeigen vor Erdbeben abnormales Verhalten. Dies wurde am Stanford-Institut in den USA festgestellt; ein Bericht in der NZZ (12.6.1980) hält allerdings die Erdbebenvorhersage durch Tiere für unzuverlässig. Es sei unklar, was die Tiere vor einem Erdbeben empfinden. Konkret kämen nur Niederfrequenzschall, elektrische Felder und Gerüche in Frage.

Wasserlebende Tiere lassen Anzeichen erkennen, dass sie das Bevorstehen eines Erdbebens einige Stunden voraus wahrnehmen. Es wurde beobachtet, dass Fische vor einem Erdbeben die Erdbebenzonen frühzeitig verlassen. Es ist dabei anzunehmen, dass sie auf *Strömungen im Wasser* reagieren. Bei den Seiches sind die Wasserströmungen sehr stark, wobei jedoch die Wasseroberfläche vollständig glatt bleibt. Die Schwingung erfasst die ganze Wassermasse bis zum Grund. Deshalb kommen in grosser Tiefe lebende Fische vor Erdbeben in Schwärmen an die Oberfläche. Geophysiker halten es z.T. für unsicher, dass anhand des Verhaltens von Tieren eine Erdbeben-Prognose möglich sei.

Die Geschwindigkeitsdifferenz Δv [3] der Erde in ihrem Lauf um die Sonne hängt von zwei Faktoren ab, nämlich von der Beschleunigung b und der Einwirkungsdauer t. Ist b relativ gross und t klein, dann kommt es zu einer Art Schockwirkung auf die Tiere, bei denen die Flüssigkeit im Gleichgewichtsorgan wahrnehmbar bewegt wird. Wenn b klein und t gross ist, d.h. bei einer lang wirkenden geringen Beschleunigung der Erde, nehmen die Tiere diese Langzeitwirkung nicht wahr. Die Auswirkungen beider Fälle können aber gleich verheerend sein, wenn die Δv-Werte etwa gleich gross sind.

Das in Vertiefungen der Erdoberfläche als Seen und Meere eingebettete Wasser ist der Erdanziehung sowie den *Trägheitskräften* unterworfen, die durch Beschleunigungen oder Verzögerungen der Erde verursacht werden. Da Wasser eine sehr viel kleinere Scherfestigkeit aufweist als die Erdkruste, können die Wassermassen schon durch geringe Trägheitskräfte aus der Gleichgewichtslage gebracht werden.

Die Seiches-Wasserspiegelschwankungen sind also nicht, wie irrtümlicherweise angenommen wurde, durch Erdbeben verursacht. Vielmehr hatten die Seiches z.B. der Seen in Schottland und das ungefähr gleichzeitige Erdbeben in Lissabon die *gleiche Ursache,* nämlich die Geschwindigkeitsänderungen der Erde in ihrem Lauf um die Sonne. Daher ist von einer Ursachen-Analogie zu sprechen. Da Lissabon und die schottischen Seen etwa auf dem gleichen Längenmeridian liegen, besteht ein Zusammenhang zwischen der momentanen Lage dieser Orte in bezug auf die Translationsrichtung der Erde um die Sonne und den durch eine Geschwindigkeitsänderung ausgelösten Erscheinungen.

Die am 21.11.1900 im Eriesee beobachtete Seiche war deshalb so stark, weil um 10 Uhr an diesem Tag, als der Antrieb einsetzte, die Komponente der Trägheitskraft in der Tangentialebene an die Erde ungefähr in die Längsachse des Sees fiel. Diese Seiche wurde durch eine Erdverzögerung erzeugt, denn das Wasser stieg zuerst in Buffalo und fiel in Amherstburg.

Interferenz-Schwingungen entstehen dann, wenn ein See, der sich in Längsschwingung befindet, nach rund sechs Stunden einen neuen Impuls erhält; der See hat nämlich inzwischen seine Lage bezüglich der Translationsrichtung der Erde um die Sonne wegen der Rotation um die Erdachse geändert. Es werden jetzt Querschwingungen ausgelöst, und da sich der See noch in Längsschwingung befindet, entstehen Interferenzen zwischen Längs- und Querschwingungen.

Schwankungen des Grundwasserspiegels

Wenn in einem erdbebengefährdeten Gebiet kein See vorhanden ist, an dem Wasserspiegel-Schwankungen beobachtet werden könnten, so können Grundwasserspiegel-Schwankungen beobachtet werden. Anlässlich des Erdbebens im Friaul vom 6.5.1976 sind im Limmattal Grundwasserspiegel-Schwankungen festgestellt worden. Dr. *H. Jäckli* wies 1978 auf Schwankungen des Grundwasserspiegels als Folge von Erdbeben hin [4]. Die relativ grosse Distanz von rund 370 km vom Friaul zum Limmattal lässt Zweifel aufkommen, ob das Erdbeben im Friaul die Ursache der Grundwasserspiegel-Schwankungen im Limmattal war. Vielmehr muss angenommen werden, dass beide Phänomene die gleiche Ursache hatten, nämlich eine Geschwindigkeitsänderung der Erde in ihrem Lauf um die Sonne. Leider hielten die Messgeräte im Limmattal keine präzise Zeitregistrierung fest. Sonst hätte man sicher feststellen können, dass die Wasserspiegel-Schwankungen im Limmattal *vor* dem Beginn des Erdbebens im Friaul eintraten. Dies wegen der viel geringeren Scherfestigkeit des Wassers; es braucht eine gewisse Zeit, bis die labilen Gesteinsschichten in Bewegung geraten und Erdbeben auslösen.

Voraussage von Erdbeben

Trotz intensiver Bemühungen konnte bisher noch keine absolut zuverlässige Methode der Erdbebenprognose entwickelt werden. Nach meiner Hypothese [3] müssten tektonische Erdbeben aufgrund der Messungen von Seespiegel- und Grundwasserspiegel-Schwankungen einige Stunden vor deren Beginn vorausgesagt werden können. Dieses Zeitintervall würde genügen, die Bewohner gefährdeter Gebiete zu evakuieren.

Adresse des Verfassers: *Ernst Bühlmann,* dipl. Bauing. ETH/SIA, Sonnenhofweg 5, 3600 Thun.

Literatur

[1] *Bühlmann, E.:* Die unter dem Namen Seiches bekannten Seespiegelschwankungen und ihre Ursache. Unveröffentlichte Studie. Thun 1941.
[2] *Steinert, H.:* Erdbeben. 1979, Hallwag Taschenbuch Nr. 142.
[3] *Bühlmann, E.:* Earthquake Prognosis, a New Hypothesis. 1982, Broschüre.
[4] *Jäckli, H.:* Schwankungen des Grundwasserspiegels als Folge von Erdbeben 1978.