

WENN DIE ERDE BEBT

Schnell geraten Katastrophenereignisse in Vergessenheit: Sind anfangs Betroffenheit, Aufmerksamkeit und Lippenbekenntnisse omnipräsent, so beginnt mitunter im selben Moment der Prozess des Verdrängens. Das 2020 ein Erdbeben den Raum Zagreb erschütterte, wissen wohl noch einige, was aber hat es mit den Orten Seebenstein, Puchberg, Obdach, Schwadorf Namlos oder Wartberg im Mürztal auf sich? Es ist keine 100 Jahre her, als dort die Erde bebte. ABI DI DR. HANNES KERN

D

ie letzten Monaten dominiert das Thema „Waldbrand“ nahezu alle Bereiche des nationalen und internationalen Zivil- und Katastrophenschutzes. Etwas untergegangen ist dabei die Tatsache, dass das Jahr 2021 auch eine Rekordzahl an Erdbeben brachte: Mehr als 1.600 Erdstöße wurden alleine in Österreich von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) detektiert; 106 davon wurden auch von der Bevölkerung wahrgenommen. Der Durchschnittswert

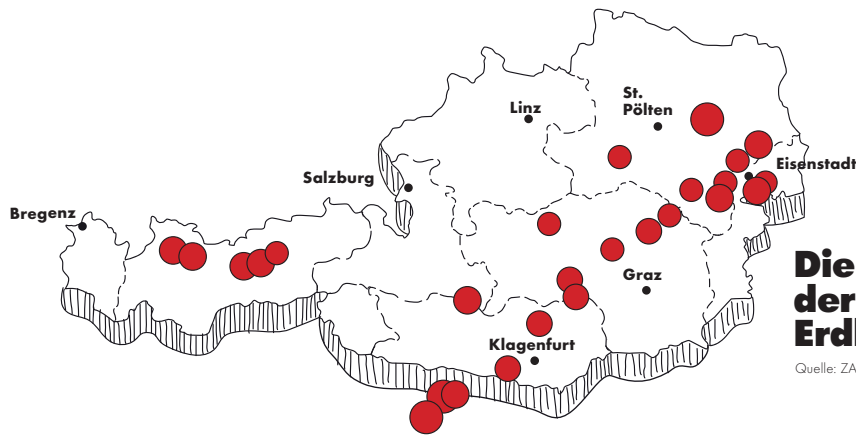
der letzten 20 Jahre, liegt bei 51 wahrnehmbaren Beben. Laut ZAMG lässt sich davon kein wirklicher Trend ableiten, bemerkenswert ist aber, dass vier Beben im vergangenen Jahr eine Magnitude von 4.0 und größer aufwiesen. Das kam seit 1970 nicht mehr vor.

Zur Erfassung von Erdbebenereignissen stellt die ZAMG, neben einem online Formular seit ein paar Jahren auch die App „QuakeWatch Austria“ zur Verfügung. Über beide Kanäle hat man im Jahr 2021 mehr als 34.000 Wahrnehmungsberichte an die ZAMG weitergeleitet. Die Meisten Meldungen stammten aus dem südlichen Niederösterreich, das auch am stärksten betroffen war. Neben den Ortschaften Gloggnitz und Breitenau im Steinfeld, waren aber auch in Ardning und Trofaiach Erdbeben mit einer Magnitude von mehr als 4 zu verzeichnen. Erdbebenereignisse in der

Steiermark sind keine Seltenheit, pro Jahr werden etwa neun Erdbeben in der Steiermark wahrgenommen. Beben, die in der Lage sind Gebäude zu beschädigen treten etwa alle 13 Jahre in der Steiermark auf, etwa alle 60 Jahre ist im Bereich des Epizentrums mit umfassenden Gebäudeschäden zu rechnen.

Richter, Mercalli und Co. Die Intensität oder Magnitude von Erdbeben hängt mit der Entstehung des Bebens selbst zusammen. Im Wesentlichen kommen Erdbeben durch Verschiebungen in der Erdkruste zustande. Durch die Verschiebung von so genannten tektonischen Platten kommt es zu Spannungen im Erdkörper welche sich schlagartig entladen können. In geringerem Ausmaß kommen Erdbeben auch durch vulkanische Aktivität zustande. Der schlagartige Spannungsabbau bzw. Stoß

breitet sich wellenartig vom sogenannten Hypozentrum ausgehend aus. Der Entstehungsort von Erdbeben liegt also Tief in der Erdkruste. An jenem Ort an der Erdoberfläche an dem die fortschreitenden Erdbebenwellen die größte Bodenbewegung (Magnitude) verursachen, spricht man vom „Epizentrum“ des Erdbebens. Die Magnitude des Erdbebens ist ausschlaggebend für die Beurteilung der Stärke und somit auch der Schäden eines Erdbebens. Hierzu stehen unterschiedliche Skalen zur Verfügung. Giuseppe Mercalli entwickelte um das Jahr 1900 die 12-teilige Mercalli Skala, welche den Ansatz verfolgt, die Stärke eines Erdbebens anhand der Schäden an Gebäuden oder der Wahrnehmung durch Personen einzuteilen. Die Einteilung hat den Nachteil, dass sie von der Bebauung und der Wahrnehmung der Bevölkerung abhängt. Durch die ständige Verbesse-



Die Epizentren der schwersten Erdbeben

Quelle: ZAM

→ rung der Messtechnik wurde es möglich die Magnitude von Erdbeben direkt zu messen und die Beben entsprechend einzuteilen. Die Bekannteste Skala auf dieser Basis ist die „Richter Skala“. Die Richterskala ist eine Magnitudenskala mit logarithmischer Einteilung. In der Praxis bedeutet dies, dass die Abstufung der Stärke nicht in „Einschritten“ eingeteilt ist, sondern sich die Stärke jeweils von einem Schritt zum anderen verzehnfacht (!). Ein Erdbeben der Stärke 4 nach Richter, ist also 10 mal stärker als eines der Stärke 3 aber schon 100 mal stärker als ein Beben der Stärke 2.

Makroseismik und Bautechnik.

Erdbeben sind seit jeher im Focus intensiver Forschungsaktivitäten. Ziel davon ist es unter anderem das Phänomen Erdbeben besser zu verstehen und berechnen zu können. Auf Basis der vorhandenen Forschungsergebnisse werde Erdbebengefährdungskarten erstellt, welche in Europa die Grundlage

für die bauliche Ausführung von Gebäuden in erdbebengefährdeten Gebieten darstellt. Die Österreichische Erdbebengefährdungskarte wird von der ZAMG veröffentlicht und weist die Gefährdungsbereiche in Österreichischen Bundesgebiet aus. Aus den Erdbebengefährdungskarten ist auch der mögliche Zerstörungsgrad von Gebäuden in den unterschiedlichen Gefährdungsbereiche möglich. Dies ist allerdings auf Basis reiner Magnitudenskalen, wie der Richterskala, ist dies aber nur schwer möglich. Aus diesem Grund wurde in den 1990er Jahren die Europäische Makroseismische Skala entwickelt, kurz EMS-98. Die EMS-98 beschreibt die makroseismischen Effekte eines Erdbebens, also z.B. Effekte an Gebäuden oder Infrastruktur wie Straßen. Das Konzept ist ähnlich wie das Konzept nach Mercalli, klassifiziert aber Gebäude auch nach ihrer Anfälligkeit auf Erdbeben. So wird es möglich abzuschätzen, welche Effekte ein Erdbeben gewisser Stärke auf die

vorhandene Bausubstanz haben kann. Die Grundlage für die Katastrophenschutzplanung im Bereich Erdbeben. Aus der Gefahrenkarte kann man ableiten wie stark ein Erdbeben in einer gewissen Gegend vermutlich sein wird. Mit der EMS-98 Skala kann man ableiten, welche Schäden zu erwarten sind. Durch den erwarteten Zerstörungsgrad der Gebäude, kann auch die Anzahl der vermutlich Verletzten ermittelt werden.

Erdbebenrisiko und Katastrophenschutz.

In vielen Europäischen Ländern (z.B. Slowenien, Italien, etc.) werden diese Berechnungsdaten herangezogen um tatsächlich notwendiges Material für den Katastrophenschutz zu planen. Mit den erwarteten Gebäudeschäden kann z.B. ermittelt werden wie viele Gebäude in welchem Ausmaß zerstört sein könnten, welches und wieviel Material für die Bewältigung der Lage vorgehalten werden sollten und wie groß die Anzahl der benötigten Rettungskräfte sein wird.

In Österreich scheidet diese Vorgehensweise bislang daran, dass keine ausreichenden Daten über die vorhandenen Gebäude verfügbar sind. Zwar wird der Bestand von Neubauten seit den 2000ern nahezu lückenlos erfasst (Baumaterial, Stockwerke, etc.), für den Zeitraum davor sind die Daten aber nur äußerst lückenhaft vorhanden. Bis zu 80% der Daten fehlen, da sie von den Gemeinden nicht erfasst wurden. Wir haben somit zwar ein klares Bild darüber, wo und in welcher Stärke Erdbeben zu erwarten sind, haben aber keine Information über die möglichen Auswirkungen. Ein echtes Manko, gegenüber dem restlichen Europa. Dieser fehlende Überblick ist vermutlich auch einer der Gründe, warum das Erdbebenrisiko in der Katastrophenschutzplanung in weitgehend unterschätzt wird. Aus steirischer Sicht sind sowohl das Mürztal als auch der Raum um Murau mit einer ähnlichen Gefährdung eingestuft wie jene Bereiche in Norditalien, in denen es am 6. Mai 1976 zu einem Verheerenden Erdbeben mit 989 Toten kam. Das Epizentrum lag im Bereich der Gemeinden Trasaghis und Bordano, nur wenige Kilometer von der Kärntner Grenze entfernt.

Historische Beben. Erdbeben sind in Österreich nicht unüblich. Stärkere Beben kommen zwar nicht allzu häufig vor und die Zeiträume in denen sich katastrophale Beben ereignen erstrecken sich hierzulande meist über mehrere hundert Jahre. Dennoch gab es in den letzten

Kroatien 2020:

Nach dem Erdbeben lag im Ort Majška Polja alles in Trümmern.



EMS Intensität von 1-12

Beschreibung der maximalen Wirkungen

500 Jahren auch in der Steiermark einige Beben, welche zu massiven Schäden führten. Am 27. Februar 1768 ereignete sich gegen 01:45 Uhr im Raum Wr. Neustadt ein folgenschweres Erdbeben, welches nach der heute gültigen EMS-98 eine Intensität von 7 aufwies. Kaiserin Maria Theresia entsandte ihren Hofmathematiker Joseph Anton Nagel nach Niederösterreich, um die Erdbebenschäden zu untersuchen und zu dokumentieren. Die vorhandenen Aufzeichnungen sind die Grundlage dafür, dass eine Einstufung heute überhaupt möglich ist. Nur wenige Jahre später wurde am 6. Februar 1794 Leoben vom für die Stadt schwersten Erdbeben heimgesucht (Intensität 7). Die Behörde bestimmte in einem Schreiben vom 11. Februar, dass der Kreisingenieur, Zimmerleute und Maurer im Rahmen einer behördlich eingesetzten „Augenscheins Commission“ {„die durch das letzt gewesene Erdbeben geschehenen Gebäudeschädigungen in Leoben zu Hindanhaltung weiterer Unglücksfälle durch Einstürzung der erschütterten Mauern und Rauchfänge“} zu untersuchen haben. Zehn Tage war die Kommission in Leoben unterwegs. Es wurden Schäden an 213 Gebäuden, einschließlich der damaligen Vorstadt Waasen aufgenommen. Nur zehn Gebäude wurden als unbeschädigt gemeldet. Der Bericht der „Augenscheins-Commission“ stellte insgesamt einen Schaden von 33752 Gulden fest. →

QuakeWatch Austria: App zum Melden von Erdbeben

Infos & Link zum Download der App:

→ www.zamg.ac.at/cms/de/geophysik/news/quakewatch-austria-app-zum-melden-von-erdbeben



2 = KAUM BEMERKBAR

Nur sehr vereinzelt von ruhenden Personen wahrgenommen.

3 = SCHWACH

Von wenigen Personen in Gebäuden wahrgenommen.

6 = LEICHTE GEBÄUESCHÄDEN

Viele Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Einige Gegenstände fallen um. An vielen Häusern, vornehmlich in schlechterem Zustand, entstehen leichte Schäden, wie feine Mauerrisse und das Abfallen von z. B. kleinen Verputzteilen.

7 = GEBÄUESCHÄDEN

Die meisten Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Möbel werden verschoben. Gegenstände fallen in großen Mengen aus den Regalen. An vielen Häusern solider Bauart treten mäßige Schäden auf (kleine Mauerrisse, Abfall von Putz, Herabfallen von Schornsteinteilen). Vornehmlich Gebäude in schlechtem Zustand zeigen größere Mauerrisse und Einsturz von Zwischenwänden.

10 = SEHR ZERSTÖRENDE

Viele gut gebaute Häuser werden zerstört oder erleiden schwere Beschädigungen.

1 = NICHT FÜHLBAR

4 = DEUTLICH

Im Freien vereinzelt, in Gebäuden von vielen Personen wahrgenommen. Einige Schlafende erwachen. Geschirr und Fenster klirren, Türen klappern.

5 = STARK

Im Freien von wenigen, in Gebäuden von den meisten Personen wahrgenommen. Viele Schlafende erwachen. Wenige werden verängstigt. Gebäude werden insgesamt erschüttert. Hängende Gegenstände pendeln stark, kleine Objekte werden verschoben. Türen und Fenster schlagen auf und zu.

8 = SCHWERE GEBÄUESCHÄDEN

Viele Personen verlieren das Gleichgewicht. An vielen Gebäuden einfacher Bausubstanz treten schwere Schäden auf, d. h. Giebelteile und Dachgesimse stürzen ein. Einige Gebäude sehr einfacher Bauart stürzen ein.

9 = ZERSTÖRENDE

Allgemeine Panik unter den Betroffenen. Sogar gut gebaute gewöhnliche Bauten zeigen sehr schwere Schäden und teilweisen Einsturz tragender Bauteile. Viele schwächere Bauten stürzen ein.

11 = VERWÜSTEND

Die meisten Bauwerke, selbst einige mit guter erdbebengerechter Konstruktion und Ausführung, werden zerstört.

12 = VOLLSTÄNDIG VERWIISTEND

Nahezu alle Konstruktionen werden zerstört.



»Gefahren, die nur selten auftreten werden oft unterschätzt: Erdbeben sind eine davon!«

ABI DI Dr. Hannes

→ Schwer betroffen war auch das heutige Wahrzeichen der Stadt Leoben, der Schwammerlturm. Zwar erlitten die Mauern des damaligen Stadtturms keine nennenswerten Schäden, der damals spitz zulaufenden Dachstuhl wurde aber schwer beschädigt. Nachdem der Dachstuhl und die Erker am Turm schwer beschädigt waren, entschloss man sich den Spitzen Dachstuhl gegen die heute charakteristische Haube zu ersetzen.

In der jüngeren Zeit ist das Beben von Seebebenstein am 16. April 1972 als eines der stärksten Beben im südlichen Wiener Becken zu kennen. Das Beben wies eine Stärke von 7-8 auf. Die Folgen waren bis Wien spürbar, wo die Feuerwehr zu über 800 Einsätzen gerufen wurde. Damals stürzten Teile der Balustrade der Wiener Uni-

versität herab und unzählige Rauchfänge im Stadtgebiet von Wien wurden beschädigt.

Theorie und Praxis. Nachdem die Datenlage zum Gebäudebestand in Österreich relativ schlecht ist, vor allem in Bezug auf die historischen Gebäude, können über die zu erwartenden Schäden nur grobe Abschätzungen gemacht werden. In der Praxis hat aber die Einteilung in Gebäudeklassen Gemäß EMS-98 durchaus Relevanz. Nachdem die zu erwartenden Magnituden bekannt sind, kann für gewisse Gebäude auch für die Katastrophenschutzplanung im eigenen Einsatzgebiet eine gewisse Zuordnung getroffen werden. Ein Erdbeben der Intensität 10 (Friaul, 1976) würde gemäß EMS-98 Einteilung dazu führen dass, Personen heftig zu Boden geworfen würden, die meisten



Friaul 1976: Erdbeben in Norditalien.

alten Gebäude aus Lehmziegeln vollständig zerstört würden oder einstürzen, der Großteil der Gebäude in moderner Ziegelbauweise schwere Schäden davon tragen oder teilweise einstürzen, viele Gebäude aus Stahlbeton oder Holz so starke Schäden erleiden, dass sie abgerissen werden müssten. Je nach Anzahl der Personen die sich zum Zeitpunkt des Bebens in den Gebäuden aufhalten kommt es auch zu entsprechenden Personenschäden, vor allem in Mehrstöckigen Gebäuden, falls diese einstürzen. Gebäude neuerer Bauweise würden eine solches Beben natürlich entsprechend besser überstehen. Vergleicht man diese Darstellung mit dem Tatsächlichen Gebäudebestand in der Gemeinde, kann man daraus zumindest gewisse grundlegende Annahmen treffen.

Blinde Flecken. In Bezug auf die Einschätzung von Katastrophensrisiken und die Planung von Katastrophenszenarien sind in Österreich leider nach wie vor immer noch große Blinde Flecken vorhanden. Dies ist einerseits dem Umstand geschuldet, dass für manche Be-

trachtungen nicht ausreichend Daten vorhanden sind, bzw. diese noch gar nicht erhoben wurden. Das Beispiel Erdbeben zeigt dabei, wie aus vorhandener Information konkrete Ableitungen für die Planung im Katastrophenschutz gemacht werden können. Wichtig ist in diesem Zusammenhang sich immer wieder in Erinnerung zu rufen, dass nicht nur die Öffentlichkeit gewisse Ereignisse ganz schnell vergisst, sondern auch wir seitens der Feuerwehr davon betroffen sind. Durchschnittlich bleibt ein Ereignis nur ca. 7 Jahre in der öffentlichen Wahrnehmung erhalten, wenn nicht wiederholt darauf hingewiesen wird. Große Gefahren welche nur selten auftreten, werden dabei oft unterschätzt. Erdbeben sind eine davon. ●

Quellen: www.zamg.ac.at/cms/de/geophysik/erdbeben; gfzpublic.gfz-potsdam.de/rest/items/item_5000472_6/component/file_5000591/content; H 1996 - Hammerl, Ch. 1996.; The 1794 earthquake in Leoben/Austria. In 'Seismology in Europe', Thorkeisson (ed.), Proc. of XXV ESC General Assembly, Reykjavik, Iceland, 9-14 September 1996, 631-633.; A 1976 - Ambraseys, N.N., 1976. The Gemona di Friuli earthquake of 6 May 1976. In: P. Pichard, N.N. Ambraseys, G.N. Ziegas, 1976. The Gemona di Friuli earthquake of 6 May 1976. UNESCO, Restricted Technical report RP/1976-76, Paris, II, pp. 1-111.

PROMOTION

KABELLOSE 360°-STREAMING RETTUNGSKAMERA



Innovative und zuverlässige Technologie hilft, den Rettungserfolg bei Katastrophen wie Erdbeben oder Gebäudeeinstürzen zu erhöhen, da die Erkennung von Verletzten besser gelingt und deren Aufenthaltsort unter den Trümmern bestimmt werden kann. Genau dafür wurde die FIRSTLOOK360 (FL360) entwickelt. Die hybride Rettungskamera nutzt zwei Kameras sowie eine speziell entwickelte Software und fügt mehrere sphärische Live-Streams zusammen, um eine glatte Bildlandschaft zu erzeugen, die man auf einem mobilen Gerät (Tablet oder Smartphone) betrachten, auswerten und bearbeiten kann.



Vogt-CTE GmbH / Firstlook360
**Auf www.FIREGUIDE.at
ansehen:**
→ bit.ly/3qLEvGC