

REZENTE KRUSTENDYNAMIK IN DER STEIERMARK

Wolfgang A. LENHARDT

In der Steiermark sind fünf erdbebenaktive Bereiche unterscheiden: Mürztal und das Murtal, Liesingtal, Obdacher Sattel, Ennstal und der Bereich um Mariazell.

Mürztal und Murtal

Dieser Bereich ist einer der seismo-tektonisch aktivsten in Österreich. Das Mürztal stellt gemeinsam mit dem Murtal eine geologische Störung dar, die aus einer Vielzahl von Einzelbruchzonen besteht, welche sich hauptsächlich horizontal gegeneinander verschieben. Der südliche Teil rückt nach Nordosten, während sich der nördliche Bereich relativ dazu nach Südwesten bewegt. Das Störungssystem reicht vom Semmering bis etwa Murau. Die eigentliche Beben-tätigkeit findet in Tiefen zwischen 6 und 8 km statt. Zwei bis drei Erdbeben werden pro Jahr allein hier von der Bevölkerung wahrgenommen.

Zu den prominentesten Epizentren dieser Region zählen Kindberg und Leoben:

Kindberg wurde in historischer Zeit gleich zweimal von Beben der Intensität 8 heimgesucht. Einmal - Jahr 1267 - soll das Schloss in Kindberg eingestürzt sein. Das nächste Mal - am 1. Mai 1885 kurz nach Mitternacht - erbebte die Erde wieder so stark. Der Erdbebenreferent für die Steiermark, Franz Heritsch, berichtet: *"Was nun die Wirkung des Bebens betrifft, so ist zu erwähnen, daß kein einziges Haus in Kindberg unbeschädigt blieb... Der Umstand, daß sogar Gewölbe einstürzten, daß Giebel und Feuermauern umgeworfen wurden, deutet auf eine große Intensität des Bebens..."*

In **Leoben** ereignete sich 1794 ein stärkeres Erdbeben, bei dem der Mauttor-Stadtturm so große Schäden aufwies, dass er zum Schwammerlturm 'gekürzt' werden musste. Über das Ausmaß der damaligen Bauschäden weiß man sehr gut Bescheid, da damals eine *Augenscheins-Commission* zehn Tage lang die Schäden beurteilte und dokumentierte. Es ist nicht auszuschließen, dass die Erdbeben aus dem Raum Leoben ihre Ursache in dem dort in das Murtal einmündende Liesingtal, also einem Kreuzungspunkt zweier Diskontinuitäten, haben, oder aber in Zusammenhang mit der Trofaiach-Störung zu sehen sind.

Aufgrund neuerer Untersuchungen (Hammerl, 1995) ist das Epizentrum des Erdbebens von 1201, welches früher 'Murau' zugeordnet wurde, nun dem Raum Katschberg/ Gmünd in Kärnten zuzuordnen.

Liesingtal

Schadensbeben sind aus diesem Bereich zwar nicht bekannt, jedoch lässt sich messtechnisch nachweisen, dass sich die Beben-tätigkeit auf den Bereich Sankt Michael/ Leoben bis Trieben erstreckt. Aus dem nördlichen Segment – Trieben bis Selzthal, also dem Paltental – sind vergleichsweise kaum Erdbeben bekannt.

Obdacher Sattel

Das Erdbeben von **Obdach** am Samstag-Nachmittag des 3. Oktobers 1936 ist vielen älteren Bewohnern in Judenburg und Umgebung noch in deutlicher Erinnerung. Das Epizentrum lag bei Obdach-Reichenfels-Sankt Leonhard. Die meisten der 140 Gebäude in Obdach wurden mehr oder weniger beschädigt. Sogar der Eckturm des Weyer-Schlusses in Judenburg wies noch Mauerrisse

auf. Erst jüngst - 1995 - wurde **Judenburg** wieder von einem Erdbeben heimgesucht, wenngleich es geringere Auswirkungen hatte, denn es führte nur vereinzelt zu Gebäudeschäden.

Auch hier fällt auf, dass sich die Erdbebentätigkeit auf den nördlichen Bereich der Lavanttal-Störung beschränkt, und im Bereich Judenburg endet, wo die Störung in das Murtal bzw. Fohnsdorfer Becken mündet.

Ennstal

Im Bereich des Ennstals kommt es nur vereinzelt zu Erdbeben. Das bekannteste Epizentrum ist sicherlich Admont (1810). In der Geschichte des dortigen Benediktinerstiftes von Gregor Fuchs findet man die Eintragung: *"Unter den Erdbeben war in neuester Zeit das bedeutendste am 18. Juli 1810, durch welche mehrere Gebäude namhaft beschädigt worden waren."* Dass dieses Beben kein Einzelfall gewesen ist, bezeugen auch die heutigen Erdbeben im Ennstal.

Mariazell

Wenngleich aus Mariazell und insbesondere aus Gusswerk keine Erdbeben, die zu Schäden geführt haben, bekannt sind, so finden immer wieder Erdbeben in dieser Region statt. Deren Mechanismus ist noch ungeklärt, da die Energie dieser Erdbeben bislang nicht ausreichte von genügend vielen Erdbebenstationen registriert zu werden.

Erdbebengefährdung

Die Häufigkeit einem Erdbeben in der Steiermark ausgesetzt zu sein, variiert örtlich sehr stark. Manche Gebiete sind fast gar nicht von Erdbeben betroffen, während andere Bereiche, wie vor allem das Mürztal, als sehr aktiv angesehen werden müssen. Im Durchschnitt ereignen sich im Land Steiermark pro Jahr zwei Erdbeben mit mindestens einer Intensität vom Grad 4. Intensitäten, die den Grad 5 erreichen oder überschreiten, treten alle ein bis zwei Jahre auf. Erdbeben, die bereits zu Gebäudeschäden führen (Intensität ≥ 6) ereignen sich im Mittel alle 7 Jahre, während Erdbeben der Intensität 7 im Mittel alle 30 - 40 Jahre auftreten. Das letzte Erdbeben dieser Intensität fand übrigens 1927 in Wartberg im Mürztal statt. Erdbeben, die Auswirkungen einer Intensität von 8 überschritten, sind aus der Steiermark bislang nicht bekannt.

Diese regional unterschiedlichen Häufigkeiten von Erdbebenbelastungen finden ihren Niederschlag in dem Normenwerk der ÖNORM B4015, welches die erdbebensichere Bauweise regelt.

Aktuelle Bebenstationen und Forschung

1997 wurde in einem heimgesagten Bergwerk in Arzberg bei Passail die erste Breitband-Erdbebenstation der Steiermark in Betrieb genommen. Mit dieser Station können nicht nur Erdbeben aus dem Land Steiermark erfasst werden, sondern auch Erdbeben aus Japan, Kalifornien etc. Ergänzt wird diese Station von drei strong-motion Stationen, die sich am Obdacher Sattel, Kindberg und Admont befinden. Diese Stationen sind in Epizentren historischer Erdbeben errichtet worden, um im Falle eines erneuten Bebens die Bodenbeschleunigungen messen zu können. Die Daten dienen dem Vergleich mit den Vorschriften in der neuen Erdbeben-Baunorm, sowie zu Vergleichen mit der Epizentralintensität.

Um die Kenntnis in die Seismizität - und vor allem der Erdbebenaktivität vor Einrichtung der neuen Seismometer - im Bereich der Steiermark zu vertiefen, wurde 1999 ein Forschungsprojekt begonnen, welches sich mit den historischen Erdbeben in der Steiermark befasst, und Ende 2001 abgeschlossen wird. Im Rahmen dieses Projektes wurden auch die erwähnten strong-motion Stationen errichtet.

Abb. 1: Tabelle der bekannten Schadenbeben in der Steiermark.

| Nr. | Jahr | Monat | Tag | Stunde ¹ | Minute | Io ² | Epizentrum |
|-----|------|-------|-----|---------------------|--------|-----------------|---------------------|
| 1 | 1267 | 05 | 08 | 03 | | 8 | Kindberg |
| 2 | 1691 | 12 | ? | | | 6-7 | Mauterndorf |
| 3 | 1794 | 02 | 06 | 13 | 18 | 7-8 | Leoben |
| 4 | 1810 | 07 | 18 | ? | | 7 | Admont |
| 5 | 1811 | 10 | 04 | 21 | 50 | 6-7 | Krieglach |
| 6 | 1826 | 05 | 15 | ? | | 6 | Admont |
| 7 | 1830 | 06 | 08 | 08 | 10 | 6-7 | Mürzzuschlag |
| 8 | 1830 | 06 | 26 | 05 | 57 | 6-7 | Leoben |
| 9 | 1837 | 03 | 14 | 16 | 40 | 7 | Mürzzuschlag |
| 10 | 1847 | 08 | 30 | ? | | 6 | Kindberg |
| 11 | 1857 | 12 | 24 | ? | | 6 | Admont |
| 12 | 1865 | 07 | 13 | ? | | 6 | Fürstenfeld |
| 13 | 1876 | 12 | 01 | ? | | 6 | Kindberg |
| 14 | 1877 | 12 | 28 | 04 | 32 | 6 | Neumarkt |
| 15 | 1885 | 05 | 01 | 00 | 15 | 8 | Kindberg |
| 16 | 1885 | 08 | 26 | ? | | 6 | Kindberg |
| 17 | 1899 | 04 | 29 | 12 | 06 | 6 | St.Stefan ob Leoben |
| 18 | 1905 | 02 | 02 | 23 | 55 | 6 | Scheifling |
| 19 | 1907 | 03 | 22 | 20 | 10 | 6 | Admont |
| 20 | 1907 | 05 | 13 | 05 | 23 | 6-7 | Kindberg |
| 21 | 1910 | 03 | 24 | 15 | 37 | 6-7 | Oberwölz |
| 22 | 1912 | 01 | 22 | 21 | 08 | 6 | Frohnleiten |
| 23 | 1916 | 05 | 01 | 11 | 24 | 7 | Judenburg |
| 24 | 1926 | 07 | 06 | 08 | 39 | 6-7 | Mürzzuschlag |
| 25 | 1927 | 07 | 25 | 21 | 35 | 7 | Wartberg |
| 26 | 1936 | 10 | 03 | 16 | 48 | 7-8 | Obdach |
| 27 | 1958 | 01 | 13 | 08 | 36 | 6 | Mürzzuschlag |
| 28 | 1964 | 10 | 27 | 20 | 46 | 6-7 | Semmering |
| 29 | 1973 | 06 | 12 | 22 | 03 | 6 | Mitterdorf/Mürztal |
| 30 | 1973 | 12 | 12 | 01 | 03 | 6 | Murau |
| 31 | 1979 | 05 | 12 | 22 | 34 | 6 | Frohnleiten |
| 32 | 1981 | 01 | 31 | 13 | 49 | 6 | Judenburg-Obdach |
| 33 | 1981 | 06 | 15 | 11 | 17 | 6 | Obdacher Sattel |
| 34 | 1983 | 04 | 14 | 15 | 52 | 6-7 | Gußwerk |
| 35 | 1995 | 11 | 10 | 01 | 32 | 6 | Judenburg |

¹ Ortszeit in Österreich

² Epizentralintensität entsprechend EMS-98 (Grünthal, 1998)

Literatur

- ARIC, K., FREUDENTHALER, A. & LENHARDT, W.A. 1992. Seismological observations in the Eastern Alps. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 75, 145-152.
- DRIMMEL, J. 1980. Rezente Seismizität und Seismotektonik des Ostalpenraumes. In *'Der Geologische Aufbau Österreichs'*, 506-527.
- DRIMMEL, J., GANGL, G. & TRAPP E. 1971. Kartenmäßige Darstellung der Seismizität Österreichs. *Österr. Akad. Wiss., Springer-Verlag, Wien* 1971.
- DRIMMEL, J. & PROCHAZKOVA, D. 1985. The Austrian earthquake of April 14th, 1983 with uncommon epicentre in Northern Styria. *Annales geophysicae*, Vol.3, 4, 539-542.
- FLÜGEL, H.W. & NEUBAUER, F. 1984. Steiermark. *Geologie der Österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen*. Geologischen Bundesanstalt, Wien.
- GANGL, G. 1973/74. Seismotektonische Untersuchungen am Alpenostrand. *Mitt.Geol.Ges. Wien*, 66/67, 33-48.
- GRÜNTAL, G. (ed.) 1998. *European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98)*. Conseil de l'Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, Luxembourg, Volume 15.
- GUTDEUTSCH, R. & ARIC, K. 1976. Erdbeben im ostalpinen Raum. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Publ. Nr. 210.
- GUTDEUTSCH, R. & ARIC, K. 1987. Tectonic block models based on the seismicity in the East Alpine-Carpathian and Pannonian area. In *'Geodynamics of the Eastern Alps'*, Flügel & Faupl (eds.), Verlag Deuticke, Vienna, Austria, 309-324.
- HAMMERL, CH. 1995. Das Erdbeben vom 4. Mai 1201. *Mitteilungen des Inst. f. Österr. Geschichtsforschung*, Bd.103/3-4, 350-368.
- HAMMERL, CH. 2000. Zur Rekonstruktion der Erdbeben von Wiener Neustadt (1768) und Leoben (1794). In Eybl, F. Heppner, H & Kernbauer, A. (eds.) *'Elementare Gewalt. Kulturelle Bewältigung'*, Jahrb. D. Österr. Gesell. Zur Erforschung des achtzehnten Jahrhunderts, 14.-15. Band, WUV Universitätsverlag.
- HAMMERL, CH. & LENHARDT, W.A. 1997. *Erdbeben in Österreich*. Leykam Verlag, Graz.
- HOERNES, R. 1902. Erdbeben und Stoßlinien Steiermarks. *Mitt. der Erdbebenkommission*, N.F., No.VII, Vienna, Austria.
- JAEGER, J.C. & COOK, N.G.W. 1979. *Fundamentals of rock mechanics*. 3rd edition, Chapman & Hall, London, U.K.
- LENHARDT, W.A. 1995. Regional earthquake hazard in Austria. *Proc. of '10th European Conference on Earthquake Engineering'*, Duma, G. (ed.), Balkema, 63-68.
- LENHARDT, W.A., MELICHAR, P., STEINER, R. & HORN, N. 2001. Erdbebenstationen in Österreich. In *'Meteorologie und Geophysik in Österreich'* (Hrsg. Hammerl, Ch., Lenhardt, W., Steinacker, R. & Steinhauser, P.).
- ÖNORM, 1997/1999. *Belastungsannahmen im Bauwesen, Außergewöhnliche Einwirkungen, Erdbebeneinwirkungen, Grundlagen - ÖNORM B 4015-1 (1997) und ÖNORM B 4015-2 (1999)*, Österreichisches Normungsinstitut (ON), ICS 91.010.30
- REINECKER, J. & LENHARDT, W.A. 1999. Present-day stress field and deformation in eastern Austria. *Int. Journ. Earth. Sciences*, 88, 532-550.
- TOPERCZER, M. 1936. Das Obdacher Erdbeben vom 3. Oktober 1936. *Sitz. d. math.-naturwiss. Kl.*, 5. November 1936. *Österr. Akad. d. Wissenschaften, Wien*.