

*Makroseismische Intensitätsbestimmung historischer Beben -
Intensity data point Villach 1348*

Einleitung und Fragestellung

Erdbebenkataloge dienen für die Erdbebenforscher (Seismologen) als Grundlage für die Beurteilung der künftigen Erdbebenaktivität. In Gebieten geringer Erdbebenaktivität nimmt man an, dass sich die Beben dort wiederholen könnten, wo bereits Starkbeben aufgetreten sind. Liegen lang zurückliegende Aufzeichnungen vor, kann man auch eine Wiederkehrperiode für Beben bestimmter Stärke errechnen, und man ist bestrebt auch historische Starkbeben einzubeziehen. Bestimmung von geologischen Störungen und auch geologische Zeugen der Erdbebenaktivität werden zunehmend erforscht, um diese Fragen zu beantworten. Erhöhte Anforderungen an die Genauigkeit haben dazu geführt, daß die Auflistungen der Erdbebenforscher überprüft wurden, bzw. diese selbst nach fachlicher Beurteilung der Historiker ersucht haben, damit keine historischen Quellen vergessen und die Quellen auch fachkundig überprüft werden, ob es sich dabei um Primärquellen handelt oder spätere Abschreibfehler den Inhalt entstellen könnten.

Die Neubearbeitung der historischen Quellen des Erdbebenereignisses von 1348 durch HAMMERL (1992/1994) hat Zweifel aufkommen lassen, ob die für das Beben namensgebende Stadt Villach tatsächlich auch das unmittelbare Epizentrum darstellte. AMBREYSEYS (1976) hatte im Anhang eines Berichts über die Friaulbeben 1976 eine Verschiebung des historischen Epizentrums vorgeschlagen. GUTDEUTSCH und LENHARDT (1996) haben eine seismologische Bearbeitung der historischen Daten vorgenommen, deren Ergebnis war, dass das „Beben von Villach“ mit den Friaulbeben 1976 große Ähnlichkeit aufweist und daher aufgrund einer Zuordnung von Intensitätsangaben des 650 Jahre zurückliegenden Bebens eine Neufestlegung des Epizentrums zu erfolgen hat. Es wurde versucht die Frage aufgrund der Neubearbeitung der historischen Quellen zu klären. Da die österreichisch-italienische Grenze heute nur wenige Kilometer von Villach entfernt ist, kann schon eine kleine Verschiebung dazu führen, dass der eigentliche Herd im Grenzgebiet auf der italienischen Seite liegt. Die aus den historischen Quellen ableitbare Genauigkeit für die Bestimmung des Epizentrums eines Ereignisses im Spätmittelalter umfasst wahrscheinlich einen Bereich, der nicht als Punkt angegeben werden kann. In der Arbeit von GUTDEUTSCH u.a. (1999) wird anhand eines Unsicherheitsparameters für die Bearbeitung historischer Quellen das Beispiel des Villacher-Bebens als falsche Lokalisierung des Erdbebens angeführt. Wichtig erscheint aber die Frage, ob sich aus einer geringfügigen Verschiebung des Epizentrums, neue Gesichtspunkte für die Erdbebengefährdung - insbesondere Kärntens - ergeben oder ob nicht eine kritische Überprüfung der Interpretation der historischen Daten zu Ergebnissen führt, die durchaus mit den bisherigen in der Literatur publizierten Daten unter Berücksichtigung der Aussagegenauigkeit lang zurückliegender Ereignisse vereinbar lässt. In diesem Fall ist eine Neubenennung des Villacher Bebens nicht notwendig.

²⁵

Adresse des Autors:

Dr. Georg GANGL, Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien
UZA II/2D 502, Althanstrasse 14, A-1090 Wien
e-mail: GEORG.GANGL@UNIVIE.AC.AT



Historische Quellen

Bei der Zusammenstellung der Bebenkataloge, welche auch zurückliegende historische Erdbeben umfassen, ist es zu Ungenauigkeiten gekommen. In vielen Fällen können diese durch Beschränkung auf Primärliteratur aufgeklärt werden. HAMMERL hat zusätzlich die Problematik spätmittelalterlicher Quellen aufgezeichnet, in welche das mittelalterliche Weltbild einfließt und die Trennung von Fakten und Ausschmückung schwierig ist. Um so wichtiger ist die Überprüfung der geschilderten Ereignisse auf der Basis der seismologischen Kenntnisse des Erdbebenvorgangs, über welchen wir heute verfügen.

HAMMERL (1994, S. 65) hat es zunächst methodisch als zweckmäßig erachtet, „ein ähnliches Vergleichsbeben“ (d.h. ein Erdbeben mit vergleichbarer Intensität, Herd und Epizentrum) zur Abgrenzung der Fläche heranzuziehen, um abzugrenzen, wo es sinnvoll ist, nach Originalquellen zu suchen... „Im vorliegenden Fall eignete sich jenes vom 6. Mai 1976 gut“

Bei diesem sehr sinnvollen Ansatz ist es aber notwendig, die Voraussetzungen für den Vergleich genau zu prüfen und den Erhalt der Ergebnisse nachvollziehbar zu dokumentieren. Leider geht aus dem Abstract (GUTDEUTSCH & LENHARDT, ESC 1996) nicht hervor, welche Daten hier verwendet wurden und wie festgestellt wurde, dass der Herd des 1348-Bebens mit dem Friaul Beben von 1976 ident ist.

GUTDEUTSCH et al. (1999) hat diese makroseismischen Daten mit einer neuen vierteiligen (!) Skala für historische Beben als Beispiel veröffentlicht, da die Einstufung der historischen Daten mit einer großen Unsicherheit behaftet sind. Die geringere Auflösung einer nur vierteiligen Skala gestattet aber praktisch keine klaren Aussagen über die Stärke des Bebens zu machen wie dies mit der üblichen 12 teiligen makroseismischen Skala der Fall ist (GRÜNTAL 1998)

Daten über Schäden des Bebens von 1348

Die Daten des historischen Quellenstudium sind bei HAMMERL (1992) dokumentiert.

Der Datenbank über zerstörende Erdbeben in Italien (MONACHESI & STUCCI 1998) hat auch das Beben von 1348 erfasst und folgende (hohe) Intensitätsabschätzungen angegeben. Hier sind nur die höchsten Werte $9 \frac{1}{2}$ bzw. $8 \frac{1}{2}$ angegeben:

Io>9 Gemona

Paluzzo

Sacile (sehr erstaunlich, da weit ab von den übrigen Schadensschwerpunkten)

Io>8 Venzone

San Daniele

Villach

Als Epizentralregion wird in der genannten Datenbank Carnia genannt. Die Intensitätswerte sind Schätzwerte mit einem Streubereich, der 1998 noch nicht angegeben wurde. Auffallend sind die vergleichsweise niederen Intensitätseinstufungen auf österreichischem Gebiet, insbesondere der Intensitätswert von Villach mit $8 \frac{1}{2}$ ist geringer als im seinerzeitigen österreichischem Erdbebenkatalog angegeben worden war. Die Genauigkeit der Intensitätsabschätzung für historische Beben ist aufgrund der wenigen historischen Quellen sicherlich gering (Streuung), aber sind dann alle bisherigen Berichte und Veröffentlichungen über das "Villacher Erdbeben" Übertreibungen? (NEUMANN W, 1987 & 1988)

Geologische Untersuchungen des Dobratsch Bergsturz

Das Erdbeben dürfte einen Bergsturz vom Dobratsch ausgelöst haben, dessen Felsmassen sich bis auf die andere Seite des Gailtales ablagerten und den Gail-Fluss aufstauten. Der Rückstau reichte mehrere Kilometer flussaufwärts. Bis ins 18. Jahrhundert war ein Restsee vorhanden an dem heute noch der Name „Seewiese“ erinnert. Schon A. TILL (1901) hat den Bergsturz untersucht und festgestellt, dass die Bergsturzmassen auf der Dobratsch Südseite verschiedenen Alters sind. In der geologischen Karte (1977) sind in der Schütt Bergsturzmassen prähistorischen Alters und historische Bergsturzmassen unterschieden.

Ch. HAUSER erwähnt in den Erläuterungen (1977), dass die Oberfläche des alten Bergsturzes tief verwittert ist und eine Humusschicht trägt, welche sich unter die jungen Ablagerungen hineinzieht. Eine Unterscheidung ist daher möglich auch wenn es keine genaue Datierung gibt.

Die jüngste geologische Kartierung der Dobratsch Südflanke ist von BRAND veröffentlicht, in welcher die Bergsturzgebiete des Bebens von 1348 detailliert wiedergegeben sind.

Über die Auswirkungen der aufgestauten Gail sind die historischen Quellen aber widersprüchlich. W. NEUMANN (1987/1988) hat auf die Widersprüche hingewiesen und erachtet die Sage, dass 17 Dörfer in den Fluten versunken sind als unglaubwürdig.

Im wesentlichen sind folgende Gründe zu nennen, dass schriftliche Quellen nicht den Tatsachen entsprechen:

1. Betrachtung des Erdbebenereignisses als ein Zeichen Gottes und aus diesem Grunde Interpretation als Mahnung an die Menschen. In diesem Sinne sind auch Übertreibungen zu sehen.
2. Nicht ausgeschlossen kann aber das sehr berechnende Motiv werden, dass Übertreibungen auch vorgenommen wurden um vom Landesherren entsprechende Gelder für den Wiederaufbau zu erwirken, was ja auch in unseren Tagen durchaus verständlich erscheint
3. Die allgemeine Unsicherheit historischer Quellen, wo es gilt auf die Primärquellen zurückzugreifen und Abschreibfehler und spätere Ungenauigkeiten zu vermeiden.
4. Ungenaue Beschreibung aufgrund des Fehlens des naturwissenschaftlichen Wissens über Naturkatastrophen und insbesondere über den Erdbebenvorgang im Mittelalter (OESER E. et al.2003)

Verteilung der Felsstürze

VIDRIH u.a. haben in Felsstürzen ein taugliches Mittel für die Intensitätsbestimmung im Zusammenhang mit dem nahen Beben des oberen Isonzo- (Soča-)tales erkannt. Es wird versucht die Beobachtungen als zusätzliches Mittel zur Intensitätsbestimmung im Gebiet der Bergstürze des Dobratsch zu verwenden. Dies ist besonders wichtig, weil zu wenige zuverlässige Angaben über Gebäudezerstörungen für das Beben von 1348 vorliegen.

"Intensity data point Villach"

Wenn die Intensität von Villach (als *Intensity data point*) abgeschätzt werden soll, ergibt sich aus den historischen Berichten, dass die ursprünglichen Angaben durchaus glaubhaft erscheinen und ein mittlerer Wert von $I(\text{Villach})=9\pm 1\frac{1}{2}$ angesetzt werden kann, wobei ein Streubereich von $1\frac{1}{2}$ Intensitätsgraden - wie bei historischen Beben im Mittelalter üblich - anzusetzen ist. Grundlage hierfür sind die in Villach aufgetretenen Zerstörungen sowie die in der Umgebung ausgelösten Bergschläge. Die mittelalterliche Stadt Villach ist zum Zeitpunkt des Bebens nicht umfassend dargestellt, so dass man die Stadt vor und nach dem Beben

nicht exakt vergleichen kann (NEUMANN D.). Eine graphische Darstellung gibt es von M. MERIAN 1649 - also viel später - in welcher man das mittelalterliche Stadtbild erkennt. Auf den mittelalterlichen Grundmauern wurden die Häuser der Altstadt großteils neu aufgebaut. Der langgestreckte Hauptplatz ist schon im 12. Jahrhundert angelegt worden. Die Stadtmauer 1233. Die einzelnen Beschreibungen kann man auf dieses Bild beziehen, wenn man sich bewusst ist, dass es den Bauzustand dreihundert Jahre später festhält (!)

Auf die Angabe eines punktförmigen Herdes mit einer Maximalintensität wird bewusst verzichtet. Es kann nur ein Bereich für den historischen Herd des Bebens angegeben werden, welcher Südkärnten und das friulanische Grenzgebiet erfasst. Aufgrund des in der Wissenschaft üblichen Prioritätsprinzip ist es nicht sinnvoll eine Neubenennung des 1348-er Bebens vorzunehmen, da dies nur zu Verwirrung führen kann.

Literaturhinweise

- AMBRASEYS N. N. (1976) The Gemona di Friuli Earthquake of 6th May 1976, UNESCO Technical Report RP/11975-76/2.222.3 Paris
- BRANDT A. (1981) Die Bergstürze an der Villacher Alpe (Dobratsch), Kärnten/Österreich, Dissertation Universität Hamburg
- GANGL G, K. DECKER, M. KANDLER (2002) Seismological Interpretation of Excavated Masonry Structures of the 4th Century Roman Settlement Carnuntum, Vienna Basin, Poster
- GUTDEUTSCH R., W. LENHARDT (1996) The Southalpine Earthquake of 1348; ESC Abstract
- GUTDEUTSCH R., CH. HAMMERL (1999) An uncertainty parameter of historical earthquakes – the record threshold, Journal of Seismology 3, 351-362
- GRÖNTHAL G. (Ed.) (1998) European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98) mit besonderer Berücksichtigung des Kapitels über historische Beben
- HAMMERL Ch. (1992) Das Erdbeben vom 25. Jänner 1348 - Rekonstruktion des Naturereignisses, Diss. Univ. Wien
- HAMMERL Ch. (1994) Das Erdbeben vom 25. Jänner 1348 - Rekonstruktion des Naturereignisses, Neues aus Alt-Villach, 31. Jahrbuch des Stadtmuseums Villach
- HAMMERL Ch. (1992) The earthquake of January 25th, 1348 - Discussion of sources, EC-project "Review of Historical Seismicity in Europe (RHISE) 1989-1995, Vol.2
- HAUSER Ch. (1977) Dobratsch Bergstürze, in: Erläuterungen zur Geologischen Karte 1: 50 000, Blatt 200, Arnoldstein, S 36, Geologische Bundesanstalt Wien
- HOEFER (1879) Die Erdbeben Kärntens und deren Stoßlinien, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, m.n.Kl.42, 90 S, Pörsch
- HUBER A (2002) CARINTHIA I
- KIEFER D. S. (1984) Landslides caused by earthquakes, Geol. Soc. Am. Bull 95, 406-421
- MONACHESI & STUCCHI (1998) Intensity database of damaging earthquakes in the Italian area, Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (DOM 4.1 un database di osservazioni macrosismiche
- NEUMANN W. (1987, 1988) Zu den Folgen des Erdbebens von Villach, Teil 1 und 2 im 23. & 24. Jahrbuch des Stadtmuseums Villach
- NEUMANN D. (1987) Geschichte der Stadtmauer und der Verteidigung von Villach, Neues aus Alt-Villach (24. Jahrbuch des Stadtmuseums Villach), 41-86
- NEUMANN D. (1988) Lage und Ausdehnung des Dobratschbergsturzes von 1348, Neues aus Alt-Villach (25. Jahrbuch des Stadtmuseums Villach), 69-77
- OESER E. u. a. (2003) Historic Earthquake Theories (HEAT), Konrad Lorenz Institut Wien www.univie.ac.at/Wissenschaftstheorie/heat
- PROCHASKOVA et al. (1978) Atlas of isoseismal maps, KMBG



- PUPPINI C (1996) Tolmezzo - Storia e Cronache di una città murata e della Contrada di cagna, Editrice CO.EL, Udine
- TILL (1907) Das große Naturereignis von 1348 und die Bergstürze des Dobratsch, Mitt. d. k. u. k. Geograf. Ges. in Wien, Bd. 50; S 534-645
- VIDRIH R. A., M. RIBIČIČ, P. SUHADOLC (2000) Seismogeological effects of rocks during the 12 April 1998 upper Soca Territory earthquake (NW Slovenia), Tectonophysics 330, 153-175
- WURZER R. (1948a) Die baugeschichtlichen Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Bereiche der Stadtpfarrkirche St.Jakob in Villach, Carinthia I, 136-138, S 310 ff
- WURZER R. (1948b) Die Auswirkungen des Erdbebens auf die bauliche Gestaltung Villachs., in: Das große Erdbeben von Villach 1348, Villach 1948
- ZENTRALANSTALT f. METEOROLOGIE u. GEODYNAMIK (2003): WWW.ZAMG.AC.AT
Geophysik: Historische Erdbeben