

Das Unterwaldner Erdbeben vom 18. September 1601

Autor(en): **Schwarz-Zanetti, Gabriela / Deichmann, Nicolas / Fäh, Donat**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Der Geschichtsfreund : Mitteilungen des Historischen Vereins Zentralschweiz**

Band (Jahr): **159 (2006)**

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-118799>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das Unterwaldner Erdbeben vom 18. September 1601

Gabriela Schwarz-Zanetti, Nicolas Deichmann, Donat Fäh,
Virgilio Masciadri, Philipp Kästli, Michael Schnellmann, Maria-José Jimenez¹

¹ Schweizerischer Erdbebendienst, Institut für Geophysik, ETH Höggerberg, 8093 Zürich.

1. Einführung	II
2. Methode: Historische und seismologische Quellenqualifizierung	II
3. Beschreibung der Quellen zum 1601-Beben	13
3.1 Beobachter, archäologische und limnogeologische Befunde	13
3.2 Datierung und Dauer	14
4. Epizentrum und Schüttergebiet	15
4.1 Unterwalden: Intensität = VII–VIII	16
4.2 Luzern: Intensität = VII	17
4.3 Vierwaldstättersee und Zug: Intensität = VI–VII	19
4.4 Nord- und Ostschweiz: Intensität = V–VII	22
4.5 Westschweiz: Intensität V–VI	22
4.6 Elsass, Süddeutschland und Italien	23
5. Makroseismisches Feld und Schätzung der Magnitude	24
Bibliografie	26
Gedruckte Quellen und Literatur	26
Dank	28

In den Jahren 2000–2002 wurde am Institut für Geophysik der ETHZ der Schweizerische Erdbebenkatalog (ECOS 2002) im Rahmen eines Projektes historisch-kritisch revidiert, wobei das Beben von 1601 als eines der stärksten Ereignisse der Schweiz in den letzten 1000 Jahren in einer Einzelstudie vertieft untersucht wurde.² Mit über zwanzig zeitgenössischen Berichten, einigen ergänzenden Abschriften verlorener Quellen und archäologischen Befunden aus der Schweiz, Süddeutschland, dem Elsass und Italien wird das Beben und sein Schüttergebiet nun präziser beschrieben und gemäss der European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98)³ bewertet. Limnogeologische Untersuchungen des Vierwaldstättersees erklären die starken Wellenbewegungen, die nach dem Erdbeben aufgetreten sind.

Die wichtigste Schriftquelle für das Beben von 1601 stammt aus der Feder des Luzerner Universalgelehrten und Stadtschreibers Renward Cysat (1545–1614),⁴ der bereits Ende Dezember 1601 einen detaillierten, auf seinen eigenen und fremden Beobachtungen basierenden Bericht verfasste. Der Luzerner Stadtarchivar Joseph Schneller machte diesen Bericht 1846 einem breiteren Publikum zugänglich und wurde damit zum Ausgangspunkt von mehreren seismischen Bewertungen, so beispielsweise von Montandon (1942/43). Im Jahre 1983 wurde Cysats Bericht von Dimitri Papastamatiou ins Englische übersetzt. Die Auswirkungen dieses Bebens im Elsass und in Süddeutschland beschrieb Jean Vogt 1986.

2. METHODE: HISTORISCHE UND SEISMOLOGISCHE QUELLENQUALIFIZIERUNG

Kurze seismische Beobachtungen lassen sich für Mitteleuropa bereits in frühmittelalterlichen Annalen finden. Im Zusammenhang mit den grossen Erdbeben von 1348 und 1356 werden die Beschreibungen häufiger und informativer, beispielsweise hat der Strassburger Chronist Fritsche Closener (1315–1390/96) um 1362 sogar eine kleine Erdbebenkompilation unter dem Titel «Die ertbideme» in seine Chronik eingearbeitet.⁵ Dieser Zusammenstellung folgten bis heute zahllose und meist unkritische Kompilationen, oft ausgelöst durch ein aktuelles Beben, so zum Beispiel von Burgauer⁶ aus Schaffhausen nach dem Beben 1601 oder von Volger⁷ nach dem Beben von 1855 im Wallis. Sie enthalten vielfach ein Konglomerat von zeitgenössischen Berichten, unsicheren Kopien älterer Quellen und Interpretationen. Der belgische Historiker Pierre Alexandre plädierte deshalb für die alleinige Ver-

² Die Datenbank ECOS 2002 ist über <http://histserver.ethz.ch> zugänglich; die erste Einzelstudie zum Erdbeben 1601 in Unterwalden ist in den *Eclogae geologicae Helvetiae* 2003, 96, publiziert worden.

³ Grünthal (1998): European Macroseismic Scale 1998 (EMS 98).

⁴ Cysat (1969), S. 882–888.

⁵ Closener (1870), S. 136–137.

⁶ Burgauer (1651).

⁷ Volger (1857).

wendung historisch-kritisch geprüfter Quellen und legte 1990 einen Katalog vor, der sich nur auf Augenzeugenberichte abstützt und zuverlässige Rekonstruktionen erlaubt.

Die historisch-kritische Bewertung von Erdbebendaten befasst sich mit dem Autor und dessen Umfeld, dem Beobachtungsort und der Datierung des Ereignisses, dem Datum der Niederschrift und dem Informationsgehalt der Beobachtungen. Daraus werden Quellen-Klassen von A–C und F gebildet. Als A- oder Primärquellen gelten weitgehend identifizierbare Augenzeugenberichte, als B-Quellen werden Schriften mit eingeschränkter Zuverlässigkeit bezeichnet, und Abschriften unbekannter Quellen oder archäologische Befunde bekommen die historische Wertung C. Die Qualifizierung F bezeichnet fehlerhafte Quellen, die aber oft mit Hilfe von Primärquellen korrigiert werden können.⁸ Danach werden diese historisch qualifizierten Informationen nach Ortschaften zu einem Site-point zusammengefasst und in Intensitätswerte umgesetzt. Deren seismologische Qualität wird durch die Anzahl der Quellen bestimmt, so gelten ein einziger Hinweis für einen Ort als «sehr unsicher», zwei Hinweise als «unsicher» und mehr als zwei Hinweise als «sicher», wobei detailliertere Beschreibungen die Zuverlässigkeit erhöhen.

Die nichtinstrumentelle Seismologie orientiert sich an den Eindrücken der Beobachter, am Schadenbild an Gebäuden und an der Umwelt und setzt sie heute gemäss der EMS 98 in Intensitätswerte von III bis XII um. Den höchsten Werten eines Ereignisses wird das Epizentrum zugeordnet, die umliegenden tieferen Werte bezeichnen das Schüttergebiet. Die Zuverlässigkeit dieser Intensitätswerte wird durch die Datendichte und deren historische Qualität bestimmt.

Intensitäten nach der Europäischen Makroseismischen Skala 1998 (EMS-98)

<i>Intensitätswert</i>	<i>Beschreibung</i>
III	Schwach; von wenigen Beobachtern in Gebäuden verspürt.
IV	Deutlich; im Freien vereinzelt, in Gebäuden vermehrt wahrnehmbar, Geschirr und Fenster klirren, einige Schlafende erwachen.
V	Stark; viele Schlafende erwachen, Gebäude werden erschüttert, hängende Gegenstände pendeln, kleine Gegenstände werden verschoben.
VI	Leichte Gebäudeschäden; Erschrecken, feine Mauerrisse.
VII	Gebäudeschäden; kleine Risse, Einsturz von Zwischenwänden, Ziegel und Kamine fallen, Flucht ins Freie.
VIII	Schwere Gebäudeschäden; vor allem bei einfacher Bauart, Einsturz von Giebelteilen.

⁸ Markantestes Beispiel in der Erdbebengeschichte der Schweiz ist dafür die buchstäbliche Erfindung eines zerstörerischen Bebens in Basel im Jahr 1021 in der Stumpf-Chronik von 1548, eine Falschmeldung, die bis ins 20. Jahrhundert in den Erdbebenkatalogen unbesehen kopiert wurde.

IX	Zerstörend; allgemeine Panik, schwere Schäden auch bei gut gebauten Häusern.
X	Sehr zerstörend.
XI	Verwüstend.
XII	Vollständig verwüstend.

3. BESCHREIBUNG DER QUELLEN ZUM 1601-BEBEN

3.1 *Beobachter, archäologische und limnogeologische Befunde*

Die Identifikation des Verfassers, oder zumindest seines Umfeldes, ist ein zentraler Punkt bei der Einschätzung der Zuverlässigkeit von Beschreibungen. Als Augenzeuge ist neben dem bereits erwähnten Renward Cysat der Theologe und Philosoph Bartholomäus Keckermann⁹ aus Danzig zu nennen, der kurz nach dem Beben die Innerschweiz bereist hatte und 1603 einen Bericht publizierte. Chronisten wie der Pfarrer Bartholomäus Anhorn¹⁰ von Maienfeld, der Maler Hans Ardüser,¹¹ damals in Somvix, oder der Schaffhauser Arzt Burgauer¹² hielten wichtige Beobachtungen an ihrem Wohnort fest. Für das Bistum Konstanz beschrieb August Rogg¹³ in den Jahren 1608 und 1611 in seinen Visitationsprotokollen den Zustand der Telskapelle und der Kirche in Seedorf. Über die Auswirkungen des Bebens in Stansstad geben Luzerner Gerichtsakten vom Februar 1602 Auskunft. Mehrere ungenannte Pfarrherren im Kanton Zürich hielten in ihren Pfarreiregistern Bemerkungen zum Beben fest, eingerahmt von genau datierten Taufen und Eheschliessungen.¹⁴ Ebenso wertvoll ist der handschriftliche Hinweis auf Schäden an St. Galler Kaminen in einer Predigtsammlung, deren unbekannter Verfasser im damaligen Besitzer vermutet werden kann.¹⁵ In Lausanne bemerkt Jehan Vullymoz das Beben und lokalisierte es in Lausanne, Bern und Umgebung.

Verschiedene Bearbeitungen verlorener Quellen ergänzen das Gesamtbild der Augenzeugenberichte. So kopierte beispielsweise Felix Donat Kyd im 19. Jahrhundert eine unbekannte Quelle mit glaubhaften Informationen über das Geschehen in Stans.¹⁶ Daneben weisen archäologische Befunde, zum Beispiel aus dem Kanton Zug, auf Schäden und Reparaturen an mehreren Gebäuden anfangs des 17. Jahrhunderts hin. Eine neue Perspektive eröffneten die limnogeologischen Untersuchungen des Vierwaldstättersees von Michael Schnellmann aus dem Jahre 2004, wodurch die Datenbasis abgerundet wird.

⁹ Keckermann (1603).

¹⁰ Sprecher (1992).

¹¹ Ardüser (1877).

¹² Burgauer (1651).

¹³ BiAS A 2224 und 2225.

¹⁴ StAZH, E III.

¹⁵ StBSG, Cod. Sang. 1162.

¹⁶ StASZ, PA 13, Sammlung Kyd.

3.2 Datierung und Dauer

Die Augenzeugenberichte datieren das Erdbeben übereinstimmend auf die Nacht vom 17. auf den 18. September 1601 im gregorianischen Kalenderstil, beziehungsweise auf den 7.–8. September im julianischen. Die Luzerner Gerichtsakten,¹⁷ die sich mit dem ungebührlichen Verhalten von aus Sarnen heimkehrenden Festspielbesuchern nach dem Erdbeben befassen, bestätigen das Datum zusätzlich, denn das Festspiel hat nachweislich am 16. und 17. September 1601 in Sarnen stattgefunden.¹⁸ Ausnahmen in der Datierung, wie Kyds Abschrift einer unbekannten Quelle aus Stansstad, die den 15. September festhält, dürften mit grosser Sicherheit auf einen Lesefehler zurückzuführen sein, ebenso die meist auf Spon¹⁹ zurückführbare Fehldatierung auf das Jahr 1600.

Unterschiedlicher sind jedoch die Angaben zur Uhrzeit, denn einige aus dem Schlaf geschreckte Augenzeugen wähten sich vor Mitternacht, während die Mehrzahl der Zeitangaben sich auf den Bereich zwischen ein und zwei Uhr morgens konzentriert. Der Hauptzeuge Renward Cysat aus Luzern legt sich auf «ein wenig vor 2 uhren» fest, ähnlich Clussrath in Strassburg mit «ungevorligh ein Viertelstunnd vor 2 Uhren vormittagh»;²⁰ und sie werden darin von Augenzeugen aus St. Gallen,²¹ Stammheim,²² Lausanne,²³ Egringen,²⁴ Sélestat, Deckenpfronn und anderen Orten bestätigt. Ein Beobachter aus Como sichert diese zeitliche Fixierung des Ereignisses mit dem Hinweis «in der sechsten Stunde nach dem Sonnenuntergang» weiter ab. Die Bieler Ratsprotokolle²⁵ verzeichnen leicht abweichend «als die Glocken ein Uhr schlugen» als Zeitpunkt. Eine weitere Präzisierung hiesse aber, die technischen Möglichkeiten des 17. Jahrhunderts zu überfordern. Insgesamt lassen die ziemlich übereinstimmenden Zeitangaben auf ein einzelnes, weiträumiges Erdbeben schliessen und weniger auf zwei unabhängige Ereignisse.

Schwieriger ist es, die Dauer des Ereignisses und der einzelnen Aspekte zu bestimmen, schätzten die Beobachter doch kurze Zeiträume oft mit der Länge bekannter Gebete. Beispielsweise in Strassburg sei das Erdbeben für die Dauer eines Vaterunsers oder Credo verspürt worden, was ungefähr eine halbe Minute bedeutet. Während der unbekannte sanktgallische Schreiber in der Blaurerschen Predigtsammlung von einem wenig glaubhaften Zeitraum von zwei Stunden spricht. Bei Cysat, der sich zum Zeitpunkt des Erdbebens in Arth befunden

¹⁷ StALU: AKT 17 890.

¹⁸ Durrer (1920), S. 59: Am 16. und 17. September 1601 gelangte in Sarnen auf offenem Platze ein von Pfarrer Johann Zurflüe, Sextar des Vierwaldstätter-Kapitels, in Reimen verfasstes Bruderklausenspiel zur Aufführung.

¹⁹ Spon (1682), S. 140–142.

²⁰ Schneegans (1855), S. 193.

²¹ StBSG: Cod. Sang. 1162.

²² StAZH: E III 0117.3.

²³ AC VD: DG 288, S. 217.

²⁴ Vogt (1986), S. 84. Egringen, bei Müllheim; Sélestat, 25 km nördlich von Colmar; Deckenpfronn bei Stuttgart.

²⁵ Blösch (1875), S. 59–60.

hatte, kann die Länge des Hauptstosses auf wenige Minuten geschätzt werden, da er das Wachwerden durch den Stoss und das nachfolgende Rätselraten über die Ursachen mit seinem Zimmergenossen beschreibt. Auch ist er der einzige Beobachter, der einen leichten Nachstoss nach einer Viertelstunde vermerkt. Der Bergsturz vom Bürgenberg in den Vierwaldstättersee muss sich unmittelbar an den Hauptstoss angeschlossen haben, auch die Wellenbewegungen im See werden im gleichen Zeitraum registriert. Zusätzlich fasste Cysat in einer Rückschau den Hauptstoss und die zahllosen Nachbeben bis in den November 1604 zu einem Gesamt ereignis zusammen.

Eine Verwechslung oder Vermischung von seismischen mit meteorologischen Phänomenen kann ausgeschlossen werden, weil Cysat ausdrücklich festhält, dass die Nacht in Arth auf den 18. September klar und still gewesen sei, und erst mit dem Beben Lärm, Staub und Wind aufgetreten seien. Anhorn in Maienfeld und Clussrath in Strassburg erwähnen ebenfalls windstilles Wetter für diese Nacht.²⁶

4. EPIZENTRUM UND SCHÜTTERGEBIET

Der Hauptstoss weckte die Schläfer in weiten Teilen Mitteleuropas, verursachte verbreitet Gebäudeschäden in der Deutschschweiz und löste Bergstürze in der Innerschweiz und subaquatische Rutschungen im Vierwaldstättersee aus, welche hohe Wellen verursachten und die Ufer beschädigten. Die meisten Augenzeugen vermuten eine grossräumige Verbreitung, ohne die Herkunft der Informationen anzugeben.

Gemäss Cysats Versuch einer Gesamtschau ist das Epizentrum des Bebens in Unterwalden zu orten, das er ausdrücklich als das meistgeschädigte Gebiet bezeichnet. Das Schüttergebiet, also der Bereich, in welchem das Beben zumindest verspürt worden war, umreisst er ohne Quellenangaben mit der ganzen Schweiz, Deutschland, den Niederlanden, Burgund und Italien bis nach Piacenza und Parma. Teilweise bestätigt wird er darin beispielsweise vom Registratoren Clussrath aus Strassburg, der das Erdbeben im Bereich zwischen Basel und Frankfurt lokalisiert. Auch Jean Vogts Arbeit lässt den Schluss auf eine Grenze der Erdbebenwahrnehmung um Frankfurt zu. In der französischen Erdbebendatenbank «Sisfrance» wird das Schüttergebiet sogar durch Köln, München, Reggio und Lyon begrenzt. Hinweise auf die Südgrenze gibt auch der italienische Kompilator Barrata,²⁷ der ein Manuskript von G. B. Bianchi in der Biblioteca Queriniana zitiert, das für Brescia ein Verspüren von Erdstössen am 18. September 1601 festhält. Dasselbe besagt eine Notiz bei Paravicini²⁸ aus Como, doch konnte dies im Rahmen dieser Arbeit nicht eingehender überprüft werden.

Die Hauptschäden entstanden in der Region rund um den Vierwaldstättersee, so sind Schäden in Luzern, Stans, Stansstad, Beckenried, aber auch für die Tells-

²⁶ Vgl. auch Pfister (1984).

²⁷ Baratta (1901).

²⁸ Paravicini (1884).

kapelle und die Pfarrkirche von Seedorf mit unterschiedlicher Zuverlässigkeit belegt. Kleinere Schäden sind für Zürich, Schaffhausen, Bern, St. Gallen und Maienfeld nachgewiesen, ebenso für Sélestat und Haguenau im Elsass und für das deutsche Offenburg. Verspürt wurde das Beben auch in Basel, Biel und Genf, Lausanne, Yverdon und anderen Orten. Archäologische Berichte zur Burg Zug, über die Kapelle St. Niklaus in Oberwil bei Zug und St. Jost am Bürgenberg und Flüeli Ranft zeigen Schäden an Gebäuden, die mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf dieses Erdbeben von 1601 zurückzuführen sind.²⁹

4.1 Unterwalden: Intensität = VII–VIII

Wie bereits erwähnt, die schwersten Erdbebenschäden an Gebäuden und Bergstürze und Rutschungen entstanden im Gebiet von Unterwalden und wurden mit Intensitäten zwischen VII und VIII eingestuft. Von den Bergstürzen werden nur drei in den Quellen näher bezeichnet, der eine fiel vom Hahnen bei Engelberg³⁰ und zwei vom Bürgenstock, wovon einer in den Vierwaldstättersee und der zweite Richtung Süden niederging. Letzterer hat gemäss Keckermann sieben Personen erschlagen.

Renward Cysat beschreibt die Schäden folgendermassen: «Diser jammer jst zwar vff vnserm theil gross, aber by vnsern nachpuren von Vnterwalden noch vil grösser vnd schwärer gsin nit allein sovil das erschütten dess erdrichs belangt, sondern ouch der kilchen, hüsern vnd gebüwen, dann es jn selbigen vil hefftiger sich erzeigt, ja ouch ettlich gemurete gebüw gar nider geworffen, vnd jn den übrigen höltzinen vffs wenigst die offen also zergent, dz man (der gmeinen sag nach) vermeint, kein offen jm gantzen land meer gantz oder vnbeschädiget bliiben sye; über das man ouch den erdbidem noch lang vnd vil zyts meer darnach gespürt. (...) Es hatt ouch diser erdbidem vff dem land an keinem ort schädlicher vnd vngestümer erzeigt dann jn disem land Vnderwalden wie jch dann das landtvolck selbs hab erzellen hören vnd den ougenschyn allenthalben jm land, so jch durchreiset, selbs gesehen an gebüwen glych kleinen vnd grossen vnd sonderlich an kilchen vnd glogkenthürnen, die es so hefftig erschüttet, das die glogken klein vnd gross sich selbs gelüttet vnd angeschlagen vnd also die türn vnd kilchen geschädiget, dz man ettlichen theil müessen abschlyssen vnd wider nüw machen, ettlichs aber sonsten mitt grossem kosten wider erbessern. (...) Beggenriet jst ein dorff an dem Lucerner seew jn Vnderwaldner gepiet glych oberhalb Buochs, der pfarr gedach(t)s gepiets gelegen. An diesen beiden orten hatt es ouch bsonder streng gehuset vnd gewüettet. Zuo Beggenriet hatt es die kilchen, die erst by 2 jaren nüw widerumb erbuwen worden also geschediget, dz man sich verwegen, sy widerumb geschlissen vnd nüw erbuwen werden müessen.»³¹

²⁹ Gemäss archäologischen Untersuchungsplänen und Fotos von Toni Hoffmann und Hinweisen von Boschetti, Archäologischer Dienst des Kantons Zug. Auch bei Durrer (1899–1927), S. 36–37.

³⁰ Caspar Lang (1692), zitiert in Heer (1975), S. 200.

³¹ Cysat, (1969) S. 886–887.

Trotzdem sah Cysat in den Zerstörungen auch positive Aspekte, lieferten doch die von Bergstürzen zerstörten Wälder den armen Bürgern Brennholz, und die Wellenbewegungen warfen Fische ans Ufer, die nur noch zusammengelesen werden mussten.

Felix Donat Kyd (1793–1869), Lokalhistoriker und Sammler aus Brunnen, der sich auf eine Manuskriptsammlung von Bünti aus Stans stützt, schrieb: «Erdbeben Anno 1601. In der Nacht zwischen 1 und 2 Uhr nach des hl. Kreuzistag im Herbstmonat³² erhob sich der entsetzliche, und zuomahlen sehr schädliche Erdbeben; thate sonderlich Schaden an Oefen, Kaminen und Gemäurgebäuden. Zuo Stans hinter dem Capuciner-Kloster hat er eine wohlgezierte Kapelle in dem Stentbach genannt, mit einem Erdbruch völlig niedergerissen und von dem Grund über einen Rein hinunter geschleifet, dass keine Zeugenschaft mehr darvon geblieben. Desgleichen ist die Kapelle zu Oberrickenbach auch im Erdbidem verfallen. (...) Es verursachte dieses Erdbidem ein so grausam und erschrockliches Getöse in den Gebirgen, und Holzwäldern mit Rüfinen und Steintrölen, das sich jedermann mit grossem Schrecken gleichsam eines gänzlichen Untergangs versehen. Dieser Erdbeben wurde noch öfter malen gespürt bis nach Maria Lichtmess tag (2.2.).»³³

Das Kloster Engelberg kämpfte zur Zeit des Erdbebens mit ökonomischen Problemen, entsprechend karg fallen die schriftlichen Hinweise auf das Erdbeben aus (das irrtümlich auf 1600 angesetzt wird). Nach dem Beben habe der Galgen auf dem Oelberg oberhalb der Espenkapelle neu aufgerichtet werden müssen.³⁴ Und Caspar Lang schreibt in seiner 1692 gedruckten Kirchengeschichte von 1000 Schuh Felsgestein, die vom Hahnen östlich von Engelberg gestürzt seien.³⁵ Über die Situation in Stansstad berichten die Luzerner Gerichtsakten vom Februar 1602, die das frevelhafte Verhalten betrunkenen Festspielbesucher nach dem Erdbeben beinhalten. Anstelle eines sofortigen Gebets hätten die Angeklagten weiter gespielt, getrunken und gelästert. Das Gericht zählt als Schäden einen Spalt in einer Kapelle, zwei von einem Dach herabfallende Steine und ein umgeworfenes Licht auf. Im nahen Flüeli Ranft wiederum scheint eine Kapellenrenovation um 1601 auf Erdbebenschäden zu deuten.

4.2 Luzern: Intensität = VII

Da in Luzern nur das Obertor und die Barfüsser-Kirche schwerer beschädigt worden waren, wurde die Intensität für die Stadt auf VII festgesetzt. Die Luzerner Bevölkerung erschrak während des Bebens durch viele seismische Phänome-

³² Vermutlich Irrtum im Originaltext, denn der Heiligkreuz-Tag ist der 14. September; das Erdbeben war aber am 18. September, gregorianischer Kalender.

³³ Felix Donat Kyd: StASZ, PA 13, Slg, Kyd, Bd. 2, S. 330.

³⁴ Heer (1975): Cod. 283, 23. und altes Rechnungsbuch 374, oben A 37.

³⁵ Lang (1692).

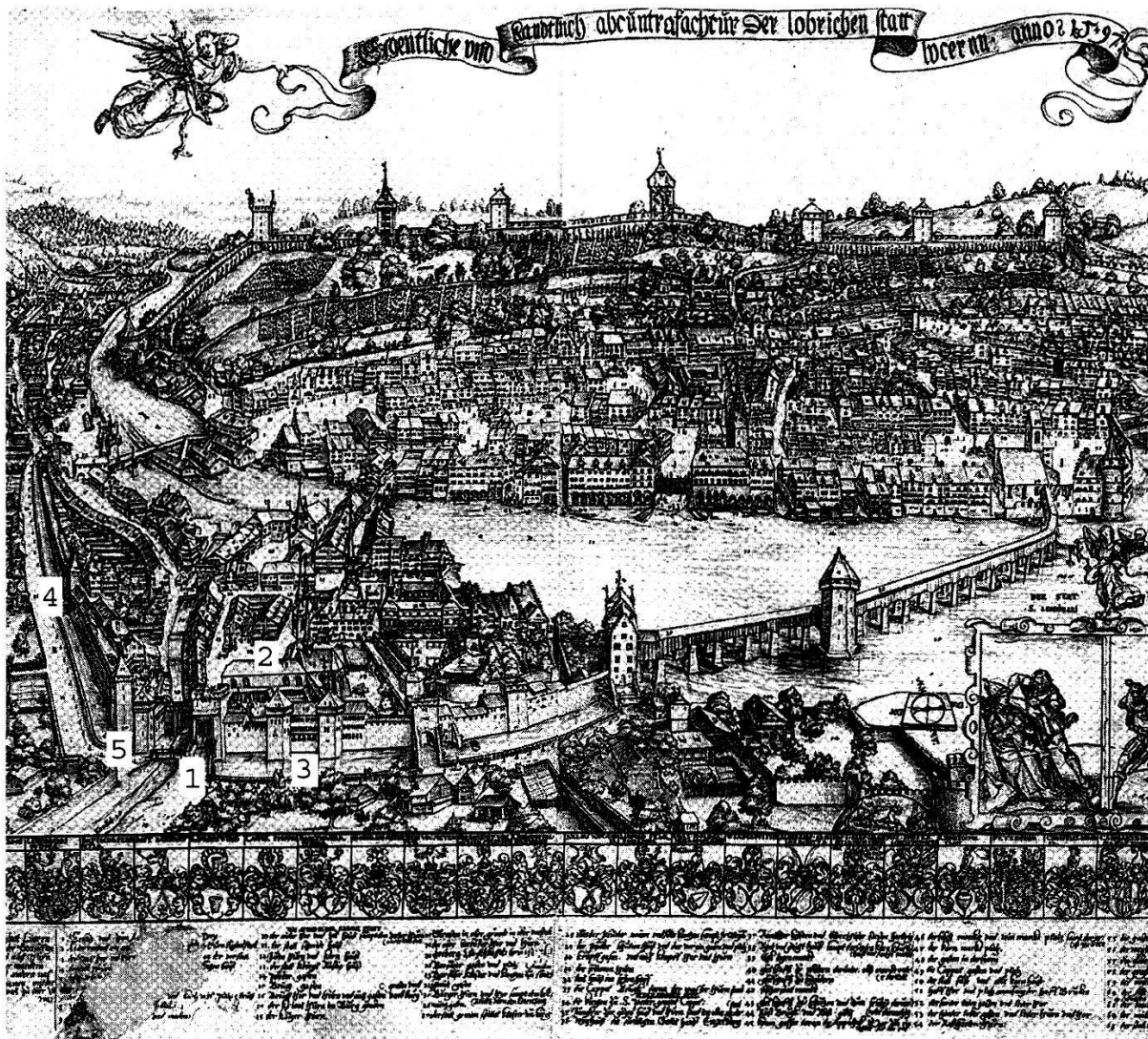


Abb. 1: Ausschnitt aus der Luzerner Karte von Martinus Martini, 1597

ne: Die Aufstehenden und die Stadtwächter konnten sich nicht mehr auf den Füßen halten, Brunnen und Geschirre im Haushalt wurden ausgeleert, lautes Brausen und Prasseln war zu hören und ein böser Gestank zu riechen. Am ungewöhnlichsten war aber das mehrmalige Rückwärtsfliessen der Reuss, das jeweils für zehn Minuten das Flussbett leerte, was einige Bürger zum Durchqueren des Bettes verleitete. Auch Franz Leonz Mayer von Schauensee schreibt ein Jahrhundert später aufgrund einer unbekannten Quelle von einem zeitweise wasserlosen Flussbett.

In Luzern selber sind gemäss Cysat in der ganzen Stadt Kamine und Ziegel heruntergefallen und Risse in den Mauern entstanden. Am schwersten war aber die sogenannte «Mindere Stadt» betroffen, welche in sumpfigem Grund auf Pfählen erbaut worden war. Anhand des 1597 entstandenen Luzerner Panoramas von Martinus Martini lassen sich die durch das Erdbeben betroffenen Gebäude sogar zeigen. Mehrere Stadttürme (3–5) zeigen Risse in den Mauern, und das Barfüsserkloster (2) erlitt am Dach und im Chor starke Schäden. Die Zerstörungen am Obertor (1) zwangen gar zum Abriss und Neubau.

1: Obertor, 2: Barfüsserkloster, 3–5: Türme

«Die zwen gemurten thürn dess closters, so hinden an der statt ringkmuor gegen dem Graben stand, hatt es ouch zerschüttlet vnd den einen meer dann vmb ein halben schuoch von der mur dannen gestossen. Darnach jst es kommen an den nächsten thurn der statt porten, dz Oberthor genannt; da hatt es das tach mitt helmknopf vnd sternen ab dem gemureten ergkel, so vsswendig gegen der strass obsich am thurn stat, überworffen vnd ynhar gegen der statt werts vff dess thurns tach gefellt vnd das tach gar zerbrochen, also das die menschen, so jm thurn behuset, by 7 personen, jn höchster gfar jres lebens gewesen; den sternen hatt es vil schritten wytt jn die statt hynyn gworffen vnd den gantzen thurn dermaassen zerschüttet vnd überschüyige³⁶ spällt zu allen orten geworffen, also das man nitt meer sicher da blyben mögen, jme ouch anderst nitt ze helffen, dann das man jnne vff den grund abschlyssen vnd wider vffbuwen müessen. Den nächsten thurn oberhalb daby, der Kätzerthurn genannt, hatt es ouch erschüttlet, also dz er vil doch kleine riss vnd spällt geworffen. Aber den dritten gehelmteten thurn, so am nächsten daby jm Graben statt, den hatt es ouch beschediget sowol am tach alls ouch an den muren, wöllichs doch bald verbessert worden.»³⁷

4.3 Vierwaldstättersee und Zug: Intensität = VI–VII

Rund um den Vierwaldstättersee entstanden durch das Beben und die Flutwelle grosse Schäden, wobei es schwierig ist, die entstandenen Schäden im Uferbereich genauer einzuschätzen.

In der Sammlung Kyd im Staatsarchiv Schwyz befindet sich eine Kopie einer Rechnung aus dem Jahre 1601 für Reparaturen von Schäden an Dach und Chor einer Kapelle in Ingenbohl, ohne jedoch die Ursache dieser Schäden zu nennen³⁸ – möglicherweise waren Erdbebenschäden zu diesem Zeitpunkt zu selbstverständlich, um erwähnt zu werden. In Beckenried musste gemäss Cysat die neue Kirche in der Nähe des Ufers abgerissen und wieder neu aufgebaut werden. Unklar ist hier, welcher Anteil an den Zerstörungen dem Erdbeben zuzuschreiben ist und welcher der Flutwelle, denn gemäss den chronikalischen Aufzeichnungen von Franz Leonz Meyer von Schauensee aus dem Ende des 17. Jahrhunderts wurde das Ufer bei Buochs drei Büchenschuss weit überschwemmt, was ungefähr 250–300 m entspricht, wobei auch einige Häuser mitgerissen wurden.³⁹ Visitationsprotokolle des Bistums Konstanz von August Rogg führen Erdbebenschäden am Urnersee auf. So werden 1608 für die Tellskapelle Schäden festgehalten, die neben dem Erdbeben auch auf Überschwemmungsschäden zurückgeführt wurden. Die gleichzeitige Kontrolle von Sakralgebäuden ergab in Flüelen 1608 hingegen keinen Erdbebenbefund. Zusätzlich wurde die Pfarrkirche von Seedorf bei einer weiteren Visitation im Jahre 1611 als einsturzgefährdet durch

³⁶ Über 30 cm breite Spalten.

³⁷ Cysat, S. 885–886.

³⁸ StASZ, PA 13, Slg, Kyd, Bd. 2, S. 330.

³⁹ ZHBLU, Brülisauer (1982), S. 407.

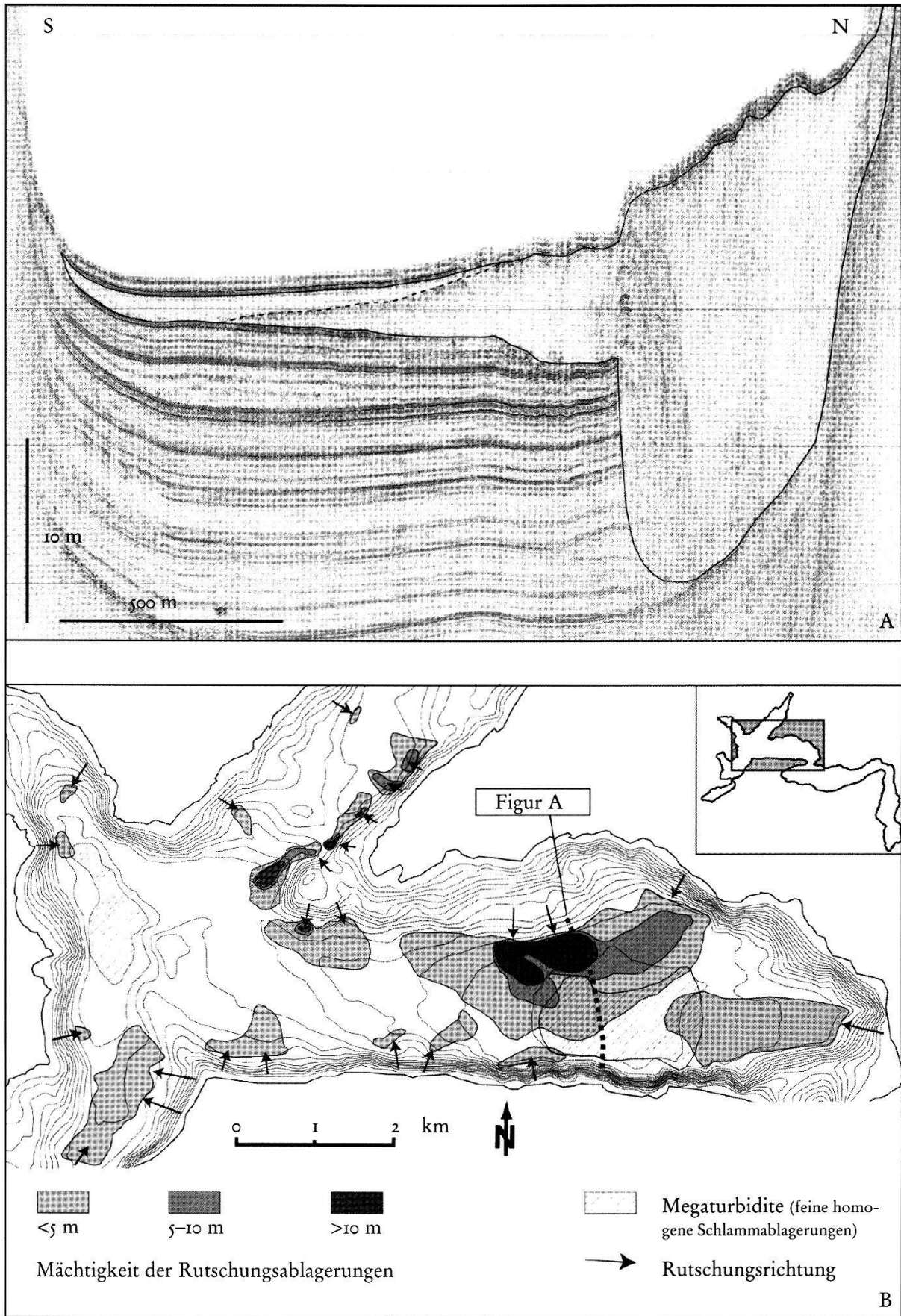


Abb. 2 A und B:

- A: Profil durch den Untergrund des Vitznauer Beckens
- B: Rutschungsablagerungen im Chrüztrichter und Vitznauer Becken 1601

Erdbebenschäden bezeichnet, und die Herren von Uri wurden zu Reparaturen aufgefordert. Auch an der Kirche Altdorf werden Schäden vermutet. Cysats Bericht enthält jedoch für Uri nur den summarischen Hinweis auf acht Tote und auf die während acht Tagen zu beobachtende Wellenbewegung auf dem See.

Neben den Gebäuden waren auch die Umwelt und die Fischerei betroffen. Cysat sah auf seinem Ritt von Arth über Immensee nach Luzern am 18. September Risse im Boden und Schäden am Seeufer, ausgeworfene Schiffe und Fische und hörte von einer zerstörerischen Wellenbewegung und Wasserbergen im Vierwaldstättersee, die Inselchen verschwinden liess, und vom Zurückfliessen der Reuss in Luzern. Die verängstigte Bevölkerung interpretierte die Reussbewegung als Ausdruck göttlichen Zorns, während Cysat die Wellenbewegung auch dem Bergsturz vom Bürgenstock in den Vierwaldstättersee zuschrieb. Doch ein Erdbeben von einer geschätzten Intensität VIII samt Bergsturz können dies nicht allein verursachen. Vielmehr löste das Erdbeben im Vierwaldstättersee subaquatische Rutschungen aus, die das Wasser in Bewegung versetzten. In Luzern hatte diese zyklische Oszillation eine Periode von ungefähr zehn Minuten und eine Amplitude von ein bis zwei Metern. Nach Siegenthaler (1987) untersuchte auch Schnellmann (2004) den Untergrund des Vierwaldstättersees. Er fand im Chrüztrichter und im Vitznauer Becken sechs multiple Rutschungshorizonte: «Der jüngste dieser Horizonte besteht aus dreizehn Rutschungsablagerungen und zwei Megaturbiditen und wurde im Zusammenhang mit dem historischen Erbeben von 1601 abgelagert. Analog werden die fünf prähistorischen multiplen Rutschungsablagerungen ebenfalls starken Erdbeben zugeordnet. Die Datierung dieser Ereignisse ergab mittlere Alter von 2300, 9870, 11730, 13710 und 14590 Jahre vor Christus.»⁴⁰

Cysat spricht auch von einem vergleichbaren, aber schwächeren Schadenbild am Zugersee, wofür aber entsprechende Untersuchungen fehlen. Eine weitere subaquatische Rutschung im Vierwaldstättersee muss sich in der Nacht vom 23. auf den 24. September 1687 ereignet haben, wofür aber kein Erdbeben als Auslöser nachweisbar ist. Gemäss dem Einsiedler Benediktinermönch Josef Dietrich (1645–1704) und Johann Bünti (1661–1736) von Stans überschwemmte der Vierwaldstättersee bei Brunnen und richtete viel Schaden an;⁴¹ noch in Luzern sei ein erhöhter Seespiegel bemerkt worden. Dietrich vermutete ein Seebeben, doch Siegenthaler und Sturm wiesen 1991 einen Abbruch des Muotadeltas nach. In den Wochen davor regnete es allerdings sehr stark, so war der Monat August mit Niederschlägen an 15 Tagen überdurchschnittlich nass, und der September mit seinen 25 Tagen Niederschlag sogar extrem nass. In Altdorf verschüttete am 6. September 1687 ein Bergsturz das Gebiet des Süssen Winkels.⁴²

⁴⁰ Schnellmann (2004), S. 4.

⁴¹ Siegenthaler, (1991).

⁴² Pfister (1984); Gasser (2001), S. 39.

4.4 Nord- und Ostschweiz: Intensität = V–VII

Kleinere Schäden sind aus Zürich, Maienfeld, St. Gallen und Schaffhausen überliefert worden und wurden mit den Intensitäten VI und VII bewertet. Teilweise scheint das Beben aber nur verspürt worden zu sein, wie zum Beispiel in Basel, wo der Wert V zugeordnet wurde.

Erstaunlicherweise hörte auch der Pfarrer Bartholomäus Anhorn in Maienfeld das bei Cysat erwähnte Brausen, sein Haus schwankte, und es fielen Steine und Kamine von den Dächern und Hühner von ihren Sitzstangen.⁴³ In Trimmis und in Chur schlugen gemäss Furger und Ardüser die Glocken an, und in Somvix wurden die Betten geschüttelt. Ein Unbekannter, vermutlich ein Geistlicher, trug in St. Gallen in ein Exemplar der gedruckten Predigtsammlung von Ambrosius Blaurer einen Hinweis auf abgeworfene Kamine ein.⁴⁴ Der Schaffhauser Stadtarzt Johannes Burgauer (1574–1611) berichtete von 26 heruntergefallenen Kaminen und Mauerschäden an den Häusern der Rheinstadt: «... vil anderer haeusern mauren / nit ohne schaden und traeüwung des niderfallens sich erschütt / und von einander gelassen / also dass die späelt den augenschein gnugsam seither darthun und mit sich bringen.»⁴⁵ Pfarreiregister in Stammheim, Rümlang und Dinhard enthalten kurze Notizen über das Verspüren des Erdbebens, aber ohne Schadenshinweise. Der Pfarrer von Rümlang interpretierte das Beben als Folge des gottlosen und lasterhaften Lebens. In Trüllikon findet sich im Tauf- und Eheregister ein Rückblick auf das klägliche Jahr 1602, das sich mit dem Erdbeben bereits angekündigt habe.⁴⁶ Die Beschreibungen aus Zürich sind von unterschiedlicher Qualität und schwanken bei den Kompilatoren Scheuchzer und Ziegler zwischen kleinen bis mittleren Schäden, doch sind dank eines Gedichts von Gabriel Gerber mittlere Schäden an einer nicht näher bezeichneten Kirche gesichert. Über Basel schreibt Johannes Gross im Jahre 1624 von heftigen Erschütterungen des Rathauses ohne Schäden.⁴⁷

4.5 Westschweiz: Intensität V–VI

Das Beben ist in der Westschweiz bis nach Genf nachweislich verspürt worden, ohne aber Schäden zu verursachen. Die französische Erdbebendatenbank «SisFrance» enthält auch einen Hinweis auf Lyon. In Lausanne hält Jean Vully-amoze seine Beobachtungen fest und lokalisiert das Erdbeben irrtümlich zwischen Lausanne und Bern: «Le mardy huictième jour du mois de septembre l'an 1601 au mattin, entre une heure et deux après la mynuict, sest fait ung grand tremblement de terre la Lausanne, à Berne et ès lieux circonvoisins.»⁴⁸ Für Genf

⁴³ Sprecher (1992), S. 290.

⁴⁴ StBSG: Cod. Sang. 1162.

⁴⁵ Burgauer, J. (1651): S. 430.

⁴⁶ StAZH: E III 0123.1a, S. 185.

⁴⁷ Gross (1624), S. 228.

⁴⁸ ACVD: DG 288.

zitiert Montandon Jacques Godefroy: « ... que son lit en fut balancé comme un berceau à droit et à gauche».⁴⁹ Auch die Bieler Ratsprotokolle beschreiben und interpretieren das Beben: «Von wegen gemeiner Welt unbussfertigen, sündlichen und lasterhaften Leben hat Gott, der Allmächtige, zu Abstand und Bekehrung dessen, uns an diesem Tage, des Morgens früh, als die Glocken Eins schlugen, durch ein schreckliches Erdbeben, welches ziemlich lange gewährt und eine ganze Bürgerschaft durch Furcht und Schrecken des Erzitterns aller Häuser aufgeweckt und auf die Gassen hinausgetrieben, abermals ganz väterlich gemahnt. Der Spühlbach ist durch die Erdbewegung bis um die achte Stunde Vormittags ganz trüb geflossen.»⁵⁰

4.6 Elsass, Süddeutschland und Italien

Dem französischen Seismologen Jean Vogt ist eine Zusammenstellung von Beobachtungen aus dem Elsass und Süddeutschland aus dem Jahre 1986 zu verdanken, worin er mehr als 15 Hinweise aufführt, die aber bis auf drei nur «Verspüren» melden. Das Resultat ist nicht homogen, so wird in Strassburg das Beben von Clussrath nur verspürt, im 25 km nördlicheren Haguenau fallen aber gemäss Beuthers Bericht aus dem Jahre 1603 Ziegel vom Dach, dasselbe sei in Offenburg, 20 km südöstlich von Strassburg, geschehen. Die wenigen aus Italien stammenden kompilierten Hinweise melden auch nur Verspüren.

Tabelle der wichtigsten Intensitäten aus Augenzeugenberichten

<i>Name</i>	<i>Breite</i>	<i>Länge</i>	<i>I min.</i> ⁵¹	<i>I max.</i>	<i>I_w</i>	<i>Hist. Qualität</i>
Unterwalden	46.90	8.40	7	8	8	B
Seedorf UR	46.85	8.38	6	7	7	A
Beckenried	46.94	8.48	7	8	7	A
Zürich	47.37	8.54	6	7	7	A
Luzern	47.05	8.29	7	8	7	A
Oberwil b. Zug	47.13	8.51	6	7	7	C
Schaffhausen	47.72	8.63	6	7	7	A
Stans	46.96	8.36	6	7	7	A
Zug	47.17	8.52	6	7	7	C
Oberriekenbach	46.88	8.44	7	8	7	B
Basel	47.56	7.59	6	7	6	B

⁴⁹ Montandon (1942/43), S. 68.

⁵⁰ Blösch (1875), S. 59–60.

⁵¹ Intensität: minimale (min), maximale (max) und die wahrscheinlichste (w).

<i>Name</i>	<i>Breite</i>	<i>Länge</i>	<i>I min.</i> ⁵¹	<i>I max.</i>	<i>I_w</i>	<i>Hist. Qualität</i>
Brunnen	47.00	8.60	6	7	6	B
Engelberg	46.82	8.45	5	7	6	B
Solothurn	47.21	7.53	6	7	6	C
St. Gallen	47.42	9.37	6	7	6	A
Maienfeld	47.02	9.53	6	7	6	A
Dinhard	47.56	8.76	5	6	5	A
Kanton Glarus	46.98	9.06	4	6	5	C
Ruemlang	47.45	8.53	5	6	5	A
Stein am Rhein	47.67	8.86	5	6	5	A
Sumvitg	46.77	8.88	5	6	5	A
Unterstammheim	47.65	8.79	5	6	5	A
Kilchberg ZH	47.32	8.55	4	6	5	A
Appenzell	47.32	9.41	5	6	5	C
Genève	46.21	6.14	4	5	5	B
Arth	47.07	8.54	5	6	5	A
Chur	46.85	9.53	5	6	5	B
Frauenfeld	47.56	8.90	5	6	5	B
Biel/Bienne	47.14	7.25	5	6	5	B
Como	45.81	9.08	5	6	5	B
Lausanne	46.52	6.63	4	6	5	A

5. MAKROSEISMISCHES FELD UND SCHÄTZUNG DER MAGNITUDE

Die Datendichte hat eine zuverlässige Rekonstruktion des Bebens erlaubt, obwohl das makroseismische Feld eine inhomogene Verteilung der Intensitäten zeigt. Nur ausdrücklich beschriebene Schäden wurden bewertet und repräsentieren damit ein Minimum. Die höhere Dichte der Quellen im Norden des Epizentrums erlauben das Bestimmen von Intensitäten zwischen VI und VII bis Schaffhausen. Ein Mangel an Informationen besteht nach wie vor in Unterwalden und im Süden.

Trotz der Unsicherheit in der Lokalisierung des Bebens darf angenommen werden, dass das Epizentrum des Bebens von 1601 in der Helvetischen Decke im Gebiet Unterwaldens lag, und zwar bei 46.92 N/8.36 E, was dem Gebiet zwischen Sarnen, Engelberg, Altdorf und Luzern entspricht. Die Unsicherheit der Lokalisierung beträgt weniger als 20 km. Die makroseismische Magnitude wurde darauf von M. Jimenez⁵² mit dem modifizierten Ansatz von Bakun und Wentworth⁵³

⁵² Jimenez (in Vorbereitung).

⁵³ Bakun und Wentworth (1997), S. 1502 f.

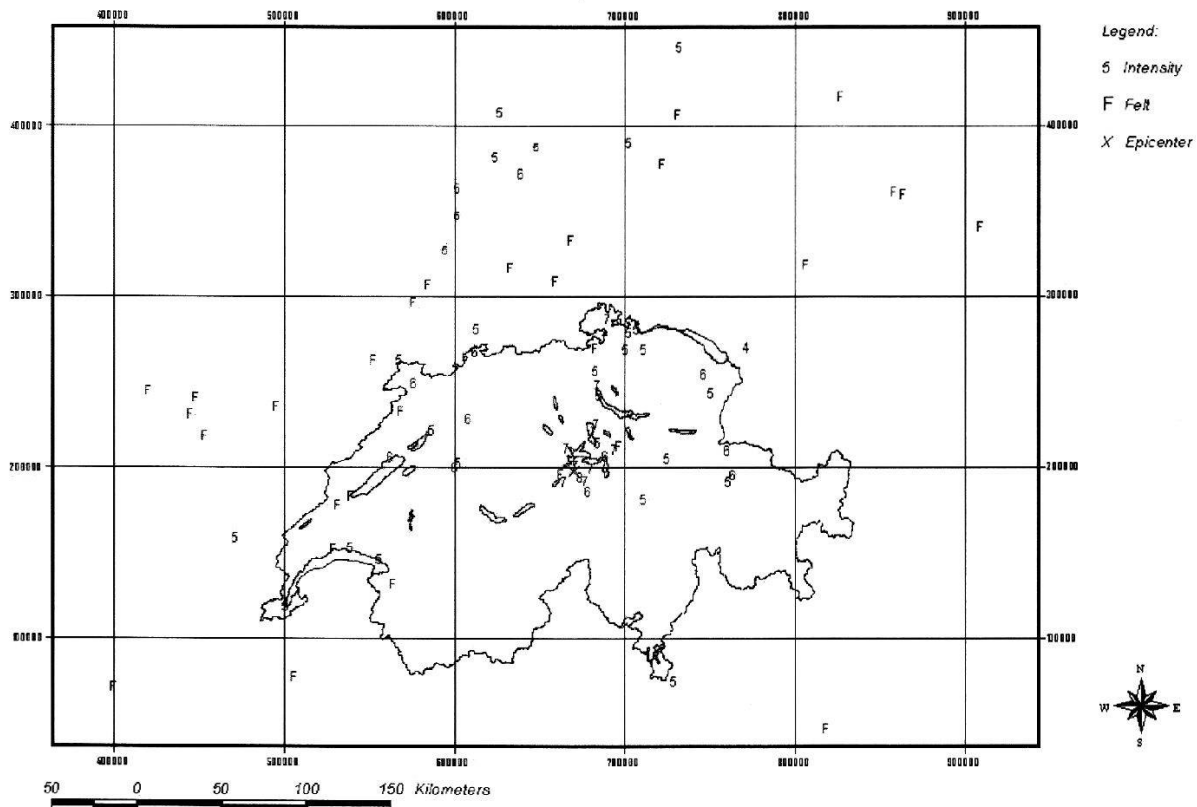


Abb. 4: Makroseismisches Feld des Erdbebens vom 18. September 1601

auf 6.2 festgelegt, mit einer Unsicherheit von weniger als 0.5 Einheiten. Auf den ersten Blick scheinen die ökonomischen Folgen klein gewesen zu sein. Im betroffenen Gebiet sind aber aus den Jahren 1774, 1777 und 1964 weitere Schadenbeben bekannt, weswegen das Risiko bei einer allfälligen Wiederholung nicht unterschätzt werden darf. Denn die Bevölkerungsdichte und die Verletzbarkeit der Infrastruktur haben seit 1601 signifikant zugenommen. Gemäss den Berechnungen von Schaad (1988) könnten heute bei einem vergleichbaren Beben Schäden bis 8950 Millionen Franken entstehen.

Anschrift der Verfasser:
 Schweizerischer Erdbebendienst
 ETH Höggerberg
 8093 Zürich

BIBLIOGRAFIE

Manuskripte

- ACVD: Lausanne, Archives cantonales vaudoises:
Jehan Vullyamoz: DG 288, p. 217. Transkription von G. Coutaz.
- BiAS: Bischöfliches Archiv des Bistums Basel (in Solothurn (BiAS):
Visitations-Protokolle, August Rogg, A 2224 und A 2225, als Leihgabe im Staatsarchiv Luzern.
- StALU: Luzern, Staatsarchiv:
AKT 17 890. Gerichtsakten.
- StASZ: Schwyz, Staatsarchiv
PA 13, Slg. Kyd, Bd. 2, S. 330. Kyd, Felix Donat; Manuskript.
- StAZH: Zürich, Staatsarchiv:
E III 0117.3: Stammheim, Taufen, Ehen, 1581–1606, 1525–1797.
E III 0099.1: Rümlang, Taufen 1563–1606.
E III 0027.2: Dinhard, Pfarrbuch, 1600–1740.
E III 0123.1a: Trüllikon, S. 185.
- StBSG: St. Gallen, Stiftsbibliothek:
Cod. Sang. 1162. Blaurer, Ambrosius (1565): Deutsche Predigten 1565. (Unpaginiert.).
- ZBZ: Zürich, Zentralbibliothek, Handschriftenabteilung:
Msc. S 156, Nr. 4 [p.32 ff.]. Gerber Gabriel (1602): Terrae motus anni MDCI September VIII. Druck, eingebunden in die Simmleriana, nicht katalogisiert.
- ZHBLU: Luzern, Zentral- und Hochschulbibliothek:
Franz Leonz Meyer von Schauensee (1656–1737). Miscellaneous codex im Familienarchiv Amrhyn. Ohne Signatur. Brülisauer, J. (1982).
- ZUGAD: Zug, Archäologischer Dienst:
Die Burg von Zug und die Kapelle St. Niklaus in Oberwil. Unpublizierte archäologische Berichte und Photographien von T. Hofmann, und Hinweise von A. Boschetti. Archäologischer Dienst des Kantons Zug, Kopie im Institut für Geophysik, ETHZ.

GEDRUCKTE QUELLEN UND LITERATUR

- Alexandre, P. (1990): Les séismes en Europe occidentale de 394 à 1259. Nouveau catalogue critique. Série Géophysique N° Hors-Série. S. 6.
- Ardüser, H. (1877): Rätische Chronik. Hsg. Von J. Bott. Beilage zu den Jahresberichten der bündnerischen naturhistorischen Gesellschaft XV–XX.
- Bakun, W. und Wentworth C. (1997): Estimating earthquake location and magnitude from seismic intensity data. Bull. Seismol. Soc. Amer. 87, 1502–1521.
- Barrata, M. (1901): I terremoti d'Italia. Saggio di storia geografia e bibliografia sismica Italiana con 136 sismocartogrammi.
- Blösch, G. (1875): Chronik von Biel von den ältesten Zeiten bis zu Ende 1873. Gesammelt und chronologisch geordnet von Gustav Blösch.
- Burgauer, J. (1651): Christlicher / grundtlicher Unterricht Von den Erdbidmen: Darinn Derselbigen natur / Eigenschafft / und vilfaltiger underscheid / ursprung und Haerkommen / würckung und bedeütung eigentlich beschrieben und dargethan wirt: Auss heiliger Goettlicher Schrifft / ... / biss auff den / der Anno 1601. den 8. September gefolget / erkläret und bestätigt: Durch Johann Burgower / der Artzneyen Doctoren zu Schaffhausen. Getruckt zu Zürich Durch Joh. Heinrich Hamberger ... 1651.
- Closerer, F. (1870): Chronik. In: Die Chroniken der deutschen Städte vom 14. bis ins 16. Jahrhundert. Achter Band. Die Chroniken der oberrheinischen Städte. Strassburg. Erster Band. 1870. S. 136–137.
- Cysat, R. (1969): Collectanea Chronica und denkwürdige Sachen pro Chronica Lucernensi et Helvetiae. Erste Abteilung, Stadt und Kanton Luzern. Erster Band, Zweiter Teil. Collectanea Chronica und denkwürdige Sachen zur Geschichte der Stadt Luzern. Bearbeitet von Dr. phil. Josef Schmid. Mit zum Teil farbigen Abbildungen im Text und auf Kunstdrucktafeln. Diebold Schilling Verlag Luzern. In:

- Quellen und Forschungen zur Kulturgeschichte von Luzern und der Innerschweiz. Hsg. Von Joseph Schmid. Band 4. Zweiter Teil.
- Durrer, R. (1899–1928): Die Kunstdenkmäler des Kantons Unterwalden. Zürich 1899–1928.
- Durrer, R. (1920): Bruder Klaus. Die ältesten Quellen über den seligen Nikolaus von Flüe, sein Leben und seinen Einfluss. (Bd. 2).
- ECOS 2002: Earthquake Catalogue of Switzerland 2002. Institut für Geophysik, ETHZ. <http://histserver.ethz.ch>.
- Furger, P. (1872/73): Trimons, Heimathkunde oder Nachrichten aus der Geschichte und den Sagen der Gemeinde Trimmis.
- Gasser, H. (2001): Die Kunstdenkmäler des Kantons Uri. Die Seegemeinden. Band II. Hsg. von der Gesellschaft für Schweizerische Kunstgeschichte, Bern.
- Gerber, G. (1602): Terrae motus anni MDCI September VIII. Sign.: ZBZ: Msc. S. 156, Nr. 4 [S. 32 ff.].
- Gross, J. (1624): Kurtze Bassler Chronick: Oder / Summarischer Begrieff aller denckwürdigen Sachen und Händeln / so sich von vierzehendhundert Jahren biss auff das M.DC. XXIV Jahr / in und bey der Statt Basel / mit grossen Potentaten / und anderen benachbarten Fürsten und Herren / zu Kriegs: und Friedenszeiten zugetragen: Und was sonst für Gutthaten von Gericht Gottes dero begegnet: So wol auss geschriebenen / alss getruckten Chronicken / und anderen warhafftigen Berichten / zusammen getragen Durch Johann Gross / Kyrchendiener daselbst. Getruck zu Basel Durch Johann Jacob Genath. 1624.
- Grünthal, G. (1998): European Macroseismic Scale 1998 (EMS 98). Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie. Vol. 15.
- Heer, G. (1975): Aus der Vergangenheit von Kloster und Tal Engelberg 1120–1970.
- Jimenez, M.-J. et al. (in Vorbereitung): Parametrization of historical earthquakes in the new macroseismic earthquake catalogue of Switzerland (ECOS).
- Keckermann, B. (1603, 1607, 1611): Contemplatio gemina prior, ex generali physica de loco altera, ex speciali de terrae motu; Potissimum illo stupendo, qui fuit Anno 1601, mense Septembri. Scripta à Bartholomaeo Keckermanno et nunc tertio edita. Hanoviae. Apud Gulielmum Antonium. MDCXI.
- Lang, C. (1692): Historisch-Theologischer Grundriss der alt- und jeweiligen Christlichen Welt. 2 Bände. ZBZ: N 97 & 98.
- Martini, M. (1597, 1975): Eigentliche und handtliche abcntrafachtur der lobrichen statt Lucernn, anno 1597. Faksimile Ausgabe.
- Montandon, F. (1942/43): Les séismes de forte intensité en Suisse. In: Revue pour l'étude des calamités. Bulletin de l'Union Internationale de Secours.
- Ortelli, L. and Albini P. (1998): Investigation on the 1601 and 1616, Engelberg earthquakes. Internal report for the BEECD project, IRRS_CNR; Milano, 10 pp.
- Papastamatiou, D. (1983): Field Report of an Earthquake in Renaissance Europe (1601). Bulletin of the Seismological Society of America. Vol. 73, No. 4. 1983. S. 1243–51.
- Paravicini, B. (1884): Dal «Periodico della Società storica comense». In: Bolletino storico della Svizzera italiana, Anno VI, Giugno 1884, N. 6.
- Pfister, C. (1984): Witterungsdatei Climhist, Schweiz 1525–1863. Klimadatenbank am Historischen Institut der Universität Bern.
- Schaad, W. (1988): Erdbebenszenarien Schweiz. Schweizerischer Pool für Erdbebendeckung.
- Schwarz-Zanetti, G. et al. (2003): The earthquake in Unterwalden on September 18, 1601: a historico-critical macroseismic evaluation. Eclog. Geol. Helv. 96, S. 441–450.
- Scheuchzer, J. (1746): Johann Jacob Scheuchzers, Weyland Profess. der Natur-Lehre und Mathematic / Canonici in Zürich, wie auch Mitgliebes der Kayserlichen, Königlich- Englisch- und Preussischen Gesellschaften der Gelehrten, u. Natur-Geschichte des Schweitzerlandes, Samt seinen Reisen über die Schweitzerische Gebürge. Aufs neue herausgegeben, und mit einigen Anmerkungen versehen. Von Joh. Georg Sulzern. Erster und Zweiter Theil. Zürich, bey David Gessner, Gbdr. 1746.
- Schneegans, L. (1855): Strassburgische Geschichten, Sagen, Denkmäler, Inschriften, Künstler, Kunstgegenstände und allerlei, 1855. S. 192–193.
- Schneller, J. (1846): Von dem grossen und erschröcklichen Erdbidem, so sich allhie ze Lucern, wie ouch in aller umbligender Landschaft, und in andern provinzen tütscher und welscher nation wytt und breit erzeugt den 18 Septembris dess 1601 Jars. In: Geschichtsfreund, Band III, 1846, p. 105–115.

- Schnellmann, M. et al. (2002): Prehistoric earthquake history revealed by lacustrine slump deposits. In: *Geology*, v. 30, p. 1131–1134.
- Schnellmann, M. (2004): Late Quaternary Mass Movements in a Perialpine Lake (Lake Lucerne, Switzerland). *Sedimentary Processes, Natural Hazards and Paleoseismic Reconstructions*. Diss. ETHZ, Nr. 15533.
- Siegenthaler, C. et al. (1987): Earthquake and seiche deposits in Lake Lucerne, Switzerland. In: *Eclogae Geologicae Helvetiae* 80, S. 241–260.
- Siegenthaler C. und Sturm M. (1991): Slump induced surges and sediment transport in Lake Uri, Switzerland. In: *Verh. Internat. Verein. Limnolog.*, 24, S. 955–58.
- Schwarz-Zanetti, G. et al. (2003): The earthquake in Unterwalden on September 18, 1601: A historico-critical macroseismic evaluation. In: *Eclogae geologicae Helvetiae* 96; p. 441–450.
- Sisfrance. Sismicité historique de la France. www.sisfrance.net. SisFrance: histoire et caractéristiques des séismes ressentis en France métropolitaine et sur ses abords.
- Spon, J. (1682): *Histoire de la ville et de l'estat de Genève. Depuis les premiers siècles de la fondation de la Ville jusqu' à Present: Tirée fidèlement des manuscrits, par Jacob Spon Docteur Medecin aggregé au College de Lyon. Seconde Edition reveüe & corrigée. Tome II.*
- Sprecher, von, A. (1992): *Aus Bartholomäus Anhorn's Chronik der Stadt Maienfeld.*
- Vogt, J. (1986): Les effets du séisme alpin du 18 septembre 1601 dans la plaine Rhénane et sur ses bordures. In: *Revue géographique de l'Est, Géographie physique*, tome XXVI, numéro 1–2.
- Volger, O. (1857): *Untersuchungen über das Phänomen der Erdbeben in der Schweiz, seine Geschichte, seine Aeusserungsweise, seinen Zusammenhang mit anderen Phänomenen und mit den petrographischen und geotektonischen Verhältnissen des Bodens, und seine Bedeutung für die Physiologie des Erdorganismus. Erster Theil: Chronik der Erdbeben in der Schweiz. Mit sechs lithographirten Tafeln.* Gotha.

DANK

Wir danken den Archiven, Bibliotheken und archäologischen Diensten in Luzern, Solothurn, Zürich, Schwyz, Altdorf, Stans, Sarnen, Engelberg, Zug, St. Gallen und Lausanne für die freundliche Unterstützung.