

5. Erdbebenforschung.

Von Dr. Rudolf Hoernes.

Einen sehr grossen Antheil hat Oesterreich in den letzten fünfzig Jahren an der Untersuchung der noch vor wenigen Decennien so räthselhaften und auch heute noch keineswegs in allen Einzelheiten vollkommen erkannten Erscheinung der Erdbeben. Man kann wohl behaupten, dass die Erdbebenkunde gerade in Oesterreich die erheblichsten Fortschritte gemacht hat, sowohl was die Erörterung seismischer Erscheinungen im allgemeinen, als das Studium jener Erderschütterungen betrifft, welche sich im Gebiete der Monarchie ereigneten. Aber auch fremdländische Beben wurden von österreichischen Forschern wiederholt und mit Erfolg zum Gegenstand eingehender Untersuchung gemacht.

Was die Förderung der Erdbeben-theorie im allgemeinen anlangt, so mag zunächst daran erinnert werden, dass die älteren Ansichten der Plutonisten über die Erdbeben, nach welchen diese als Reaction eines glutflüssigen Erdinnern zu betrachten wären, Ansichten, die wir beispielsweise noch in der von E. Netoliczka veröffentlichten Schrift „Ueber Erdbeben und Vulcane“ (Wien 1858) vorgetragen finden, bei uns schon frühzeitig mit Energie und mit Erfolg bekämpft wurden. C. L. Griesbach hat in einer Abhandlung über die Erdbeben der Jahre 1867 und 1868 (Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft, Wien 1869) zahlreiche Bemerkungen gemacht, welche vollkommen auf dem Boden der modernen Erdbebenforschung stehen. Er äussert sich dahin, dass nicht alle Erdbeben auf eine und dieselbe Ursache zurückgeführt werden können, geht dem „Pyriphlegeton“ Naumann's mit treffenden Worten zu Leibe, führt die succussorische, undulatorische und rotatorische Bewegung der Erdbeben auf Erscheinungen zurück, die bei jeder Wellenbewegung entstehen, und erörtert die Bedeutung des Gebirgsbaues für die Fortpflanzung der Beben. Hervorgehoben sei, dass Griesbach zwar den Einfluss der Mondesphasen auf die Erdbeben zugibt, nicht aber, dass ein flutendes, glutflüssiges Erdinnere im Sinne der Perrey'schen Theorie vorhanden sei.

Diese Theorie hat bekanntlich ein Oesterreicher, R. Falb, wesentlich erweitert und ausgestaltet und auf Grund der von ihm als entscheidend betrachteten Flutconstellationen sogar Erdbebenprophезeiehungen für die sogenannten „kritischen Tage“ gemacht. Die von Falb in zahlreichen Schriften: „Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulcanausbrüche“ (Graz 1869), „Gedanken und Studien über den Vulcanismus“ (ebenda 1875), „Von den Umwälzungen im Weltall“ (Wien, Pest u. Leipzig 1881) u. a. m. vertretenen Ansichten haben mannigfache Einwendungen verursacht, und ich selbst habe sie in einer Publication: „Die Erdbeben-theorie Rudolf Falb's und ihre wissenschaftliche Grundlage“ (1881), bekämpft, will aber gerne zugestehen, dass Falb's Erdbeben-Arbeiten vielfach anregend gewirkt haben und genauere Untersuchungen des Problems der Beeinflussung seismischer Erscheinungen durch kosmische Verhältnisse veranlassten. Den Perrey-Falb'schen Theorien lagen im wesentlichen die Ergebnisse der Erdbebenstatistik zu Grunde, welche aus den Erdbeben-Katalogen des ersteren abgeleitet wurden. Gerade auf dem Gebiete der Erdbebenstatistik begegnen wir in den österreichischen Publicationen sehr wichtigen und wertvollen Arbeiten. In Tschermak's „Mineralogischen Mittheilungen“ hat C. W. C. Fuchs die im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie“ begonnenen Berichte über die vulcanischen und seismischen Erscheinungen der Erde fortgesetzt und in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie seine Statistik der Erdbeben von 1865 bis 1885 veröffentlicht. In dieser letzten, grösseren, zusammenfassenden Darstellung bemerkt C. W. C. Fuchs, welcher schon in seinem ersten Jahresberichte auf die Unterscheidung vulcanischer und nicht vulcanischer Erdbeben hinwies, dass man in der Statistik die geologisch nachgewiesenen Schütterlinien von Kärnten, Steiermark, Krain, Tirol u. s. w. klar zu erkennen vermöge.

Die monographisch-geologische Methode der Erdbebenforschung, durch welche diese die wichtigsten und zugleich sicher begründeten Ergebnisse erzielt hat, ist zuerst durch E. S u e s s in seiner Abhandlung über die Erdbeben Niederösterreichs (Denkschriften der Wiener Akademie 1873) angewendet worden. Sie beruht im wesentlichen auf der Vergleichung der in ihren Einzelheiten möglichst genau erforschten Erscheinung eines Erdbebens mit dem geologischen Bau der betreffenden Gegend und sucht die Erklärung der seismischen Erscheinungen als

geodynamischer Vorgänge dadurch zu erleichtern, dass auch die in früheren Zeiten beobachteten Erschütterungen des Gebietes, die in der Regel den neuerlich wahrgenommenen in vieler Hinsicht gleichen und nur verschiedene Intensität aufweisen, mit berücksichtigt werden. Der Arbeit von Suess über die Erdbeben Niederösterreichs schloss sich jene von H. Hoefler über die Erdbeben Kärntens 1880 an und in zahlreichen seit 1873 veröffentlichten seismologischen Publicationen österreichischer Geologen, wie in jenen von A. Bittner, R. Canaval, M. Kišpatic, G. Laube, Fr. E. Suess, F. Toulou, F. Wähner u. a. m. finden wir die von E. Suess aufgestellten Gesichtspunkte berücksichtigt und seine Ansichten bestätigt. Man kann wohl sagen, dass die geodynamische Erklärung jener Erdbeben, für welche ich 1878 in meinen „Erdbebenstudien“ die Bezeichnung „tektonische Beben“ vorschlug, während F. Toulou 1881 den Terminus „Dislocations-Beben“ gebrauchte, durch die österreichischen Geologen am meisten gefördert wurde.

Hält man an der von mir auch in der „Erdbebenkunde“ (Leipzig 1893) angewandten Trennung der eigentlichen Erdbeben (abgesehen von jenen mikroseismischen Erscheinungen, welche durch Aenderungen des Atmosphärendruckes und der Gravitation hervorgerufen werden) nach ihren Ursachen in vulcanische, tektonische und Einsturz-Beben fest, so ist zunächst wohl klar, dass in Oesterreich vulcanische Beben wahrscheinlich vollkommen fehlen. Zum mindesten liegt bis nun keine Nachricht aus den jung vulcanischen Gebieten der Monarchie vor, welche mit Sicherheit ein Erdbeben als Zeichen der noch nicht vollkommen erloschenen vulcanischen Energie erkennen liesse. Einsturzbeben sind in dem höhlenreichen Karst manchmal als locale Erscheinung wahrgenommen worden, so hat F. v. Hochstetter ein solches im August 1880 in St. Margarethen in Unterkrain beobachtet. Die weitaus zahlreichsten Erdbeben aber gehören der Gruppe der tektonischen Erschütterungen an, von welchen im Laufe der letzten fünfzig Jahre im Bereiche der Monarchie manche durch den Umfang des erschütterten Gebietes, Intensität der Bewegung und selbst durch verursachte Verluste von Menschenleben und grössere Zerstörungen von Gebäuden bemerkenswert erscheinen. Von solchen grösseren, verheerenden Beben müssen angeführt werden jenes von Klana in Istrien am 1. März und 10. Mai 1870, welches durch D.

Stur untersucht worden ist; sodann jenes vom 9. November 1880, durch welches Agram so hart betroffen wurde und über welches, abgesehen von zahlreichen anderen Veröffentlichungen, die Monographie F. W ä h n e r's in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie vorliegt, und endlich die Katastrophe von Laibach in der Osternacht 1895, über welche wir die überaus eingehende Darstellung von Franz E. S u e s s besitzen, welche im Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt erschienen ist. Aber auch viele weniger verderbliche österreichische Beben sind zum Gegenstand genauer Forschung gemacht worden; so besitzen wir eine reiche Literatur über das Beben von Sillein im Waagthal am 15. Jänner 1858 in den Veröffentlichungen von J. S c h m i d t, L. H. J e i t t e l e s und A. K o r n h u b e r. Das niederösterreichische Beben vom 3. Jänner 1873 wurde durch E. S u e s s eingehend erörtert, jenes von Gmünd in Kärnten am 5. November 1881 durch R. C a n a v a l, das Erdbeben von Trautenau am 31. Jänner 1883 durch G. L a u b e.

Seit 1895 hat die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien die Erdbebenbeobachtung in den österreichischen Ländern organisirt und zunächst ein Netz von Beobachtern ins Leben gerufen, welche durch die Erdbebenreferenten der einzelnen Länder an die Erdbebencommission der Akademie über die ohne besondere Instrumente wahrgenommenen Erschütterungen berichten. Als Resultat liegen derzeit bereits die durch E. v. M o j s i s o v i c s zusammengestellten Berichte für die Jahre 1896 und 1897 vor, von welchen der letztere nicht weniger als 203 Erdbeben tage aufweist und damit zur Genüge zeigt, dass die seismischen Erscheinungen zumal in den südlichen, der Adria benachbarten Provinzen des Reiches keineswegs selten sind. In den Mittheilungen der Erdbebencommission sind ferner bereits eine Anzahl wertvoller Einzelberichte, so jene von F. B e c k e über das Erdbeben von Brüx am 3. November 1896 und über das Böhmerwaldbeben vom 5. Jänner 1897, von E. M a z e l l e über die im Triester Gebiet beobachteten Erdbeben vom 15. Juli, 3. August und 21. September 1897, endlich eine Zusammenstellung von F. S e i d l über die Erderschütterungen Laibachs in den Jahren 1851 bis 1886, vorwiegend nach den handschriftlichen Aufzeichnungen K. D e s c h m a n n's, erschienen. Die Erdbebencommission errichtet ferner seismographische Stationen, welche mit entsprechenden Apparaten, dem dreifachen Horizontalpendel nach Rebeur-Ehler t und dem

Erdbebenregistrator nach Pfaundler ausgestattet werden und zwar zunächst an vier Punkten: Triest, Kremsmünster, Wien und Lemberg, während eine mit den Mitteln der krainischen Sparcasse und des Realschulfondes ins Leben gerufene Erdbebenwarte in Laibach bereits unter der Leitung A. Belar's in Thätigkeit ist. Ueber die Einrichtung dieser ersten Erdbebenwarte in Oesterreich hat der Genannte in seiner Schrift „Ueber Erdbebenbeobachtungen in alter und in gegenwärtiger Zeit“ (Laibach 1898) eingehend berichtet. Die Erdbebencommission hat ferner eine möglichst vollständige und zuverlässige Zusammenstellung aller historisch beglaubigten Erdbeben im Bereiche des österreichischen Staatsgebietes als wünschenswert erkannt und zunächst die Herstellung eines Erdbebenkataloges für das so häufig von Erschütterungen betroffene Gebiet der Ostalpen in Aussicht genommen, mit welcher Aufgabe ich betraut wurde und die ich im Laufe des kommenden Jahres zu lösen hoffe, da die Vorarbeiten bereits weit gediehen sind.

Für Ungarn besteht schon seit der Katastrophe von Agram eine Erdbebencommission, welche gleichfalls eine eifrige Thätigkeit entfaltet und zahlreiche Veröffentlichungen im „Földtani Közlöny“ und zwar insbesondere von F. Schafarzik für Ungarn im engeren Sinne, von A. Koch für Siebenbürgen, von M. Kišpatić für Kroatien veranlasst hat. Auch in den Ländern der Stefanskronen wird nicht nur den neu eintretenden seismischen Erscheinungen, sondern auch den Erdbebenfrüherer Zeiten entsprechende Aufmerksamkeit zugewendet. Für Kroatien und für die benachbarten österreichischen Karstländer, sowie auch für das Occupationsgebiet hat M. Kišpatić in seiner im „Rad“ veröffentlichten Abhandlung „Potresi n. Hrvatskoj“ die betreffenden Daten gesammelt und im Sinne der von Suess gegebenen Anregungen geotektonische Linien als Schütterzonen nachgewiesen. Ueber das im Laufe des letzten Sommers in der Gegend von Sinj eingetretene heftige dalmatinische Beben dürfen wir wohl eine eingehende Darstellung durch den dahin entsendeten Geologen der k. k. Reichsanstalt F. Kerner v. Marilaun erwarten.

Mit grosser Freude ist es auch zu begrüßen, dass die Physiker und Mathematiker Oesterreichs in neuester Zeit sich eifrig mit der Erdbebenbeobachtung und dem Studium der Erdbebenpropagation beschäftigen. So hat L. Pfaundler durch Angabe und Construction seines Erdbeben-Registrators die zeitliche Feststellung des Eintrittes einer Erschütterung wesentlich erleichtert,

E. Kohl das schwierige Problem der Fortpflanzung der Erdbebenwellen in mehreren mathematischen Abhandlungen erörtert, bei welchen sich ganz neue Gesichtspunkte über die unter Umständen eintretende totale Refraction dieser Wellen und über die Zerlegung derselben in der Nähe der Erdoberfläche ergaben. Es darf daher wohl die Hoffnung ausgesprochen werden, dass die von der Erdbebencommission der kaiserlichen Akademie eingeleitete, genaue Beobachtung der heimischen Erdbeben auch bei uns zur Basis sicher begründeter, geophysikalischer Forschungen gemacht werden wird.

Aber auch zur Kenntnis der Erdbeben fremder Länder haben österreichische Forscher die wertvollsten Beiträge geliefert. Die Erdbeben des südlichen Italiens hat E. Suess in einer 1874 veröffentlichten Abhandlung eingehend erörtert und nachgewiesen, von welcher verschiedener Art die häufigen Erschütterungen sind, durch welche Unteritalien und Sicilien so häufig heimgesucht werden. Das grosse Beben von Belluno vom 29. Juni 1873 wurde durch A. Bittner monographisch behandelt. Die Erdbeben von Herzogenrath 1873 und 1877 hat H. Hofer besprochen und gezeigt, dass die durch Lasaulx gefundenen Werte über Herdtiefe und Fortpflanzungsgeschwindigkeit ungiltig seien. Die Erdbebenflut des Pacificischen Oceans im August 1868 wurde von F. v. Hochstetter zum Gegenstand mehrerer Veröffentlichungen gemacht, welche wichtige Beiträge zur Kunde der Seebeben lieferten. Endlich dürfen hier R. Falb's Studien über die südamerikanischen Beben nicht unerwähnt bleiben.

So sehen wir, dass Oesterreich an den Fortschritten der Erdbebenkunde im allgemeinen in hervorragender Weise beteiligt ist und dass österreichische Forscher nicht nur die heimischen Erderschütterungen zum Gegenstand ihres eifrigsten Studiums machten, sondern auch die wichtigsten Beiträge zur Kenntnis der seismischen Vorgänge fremder Länder lieferten.
