

Zur Prophezeiung der Erdbeben.*)

Von Prof. Dr. **Albert Heim.**

Die Erscheinungen des grossen Erdbebens der Riviera vom 23. Febr. 1887 sind noch durchaus nicht vollständig gesammelt und verarbeitet. So viel ist aber sicher, dass die Erschütterung am stärksten aufgetreten ist auf einer Zone, Nizza-Savona, von etwa 120 Kilom. Länge bei nur wenigen Kilom. Breite, welche zwischen dem Appennin und der Meeresküste sich erstreckt und eigentlich als der Südrand des Appennin bezeichnet werden muss. In einem weitem Gebiete, das etwa durch die Linie Marseille-Avignon-Mont Cenis-Turin-Pavia-Genua umschrieben wird, wurde die Erschütterung zwar noch ziemlich allgemein wahrgenommen, Kaminhüte stürzten ab, Mauern rissen, aber doch stürzten die Häuser nicht mehr ein, der Stoss war hier durchweg viel schwächer. Darüber hinaus in fast ganz Italien, einem Theile von Frankreich und durch die Schweiz bis an den Bodensee wurde nur noch ein schwacher Stoss empfunden.

Was nach dem Beben an der Riviera lange Zeit jetzt die Gemüther erregte, das sind die Prophezeiungen für künftige Stösse, und diese knüpfen sich an die

*) Dieser Aufsatz, für ein weiteres Publikum geschrieben, erschien ursprünglich im März 1887 im Feuilleton der Neuen Zürcher Zeitung. Auf den Wunsch des Redaktors der „Vierteljahrsschrift“ habe ich denselben für den Abdruck an dieser Stelle revidirt, ohne ihn wesentlich zu verändern. Alb. Heim.

Hypothesen über die Erdbebenursachen an. Manche solche Erdbebentheorien sind älter als jede systematische Beobachtung der Erdbeben, und bedürfen heute so wenig einer Widerlegung, als etwa die naiven Erklärungsversuche, welche in manchen Zeitungen dormalen von Laien produziert werden. Die geologische Erdbebenliteratur bildet schon eine ganze Bibliothek. Es wird seit einigen Jahrzehnten systematisch zum Theil mit Hülfe von Instrumenten beobachtet, und wir sind bereits in vielen Punkten durch Beobachtung glücklich weit über die blosse Vermuthung hinausgekommen. Bis jetzt können wir nach ihrem Auftreten ganz deutlich drei Arten von Erdbeben unterscheiden. Dies sind:

1) Die Einsturzbeben, erzeugt durch unterirdische Höhleneinstürze. Sie sind von geringer Bedeutung und werden nur sehr lokal empfunden, am häufigsten in Gegenden mit Gyps oder Salz unter dem Boden. Oft erscheinen dann an der Oberfläche trichterförmige kleine Einbrüche.

2) Die vulkanischen Erdbeben. Sie gehen meistens den Eruptionen voraus und haben den alten oder neu sich bilden wollenden Vulkan im Zentrum; sie entstehen durch das allmähliche Heraufzwingen der vulkanischen Auswurfsmassen, besonders der Dämpfe. Sie sind ausschliesslich an vulkanische Gebiete gebunden, ihre Ausbreitung ist stets eine geringe, die Zahl der Stösse aber oft sehr gross. (Hawaii im März 1868 allein über 2000 Stösse, am 16. bis 18. Januar 1887 ebendort 700 Stösse etc. Hierher gehören auch die Beben von Ischia [Casamicciola] 1881 und 1883, sowie diejenigen, welche in den Jahren +63 und +79 Pompeji zerstört haben.)

3) Zu den Dislokationsbeben oder «tektonischen Beben», «Stauungsbeben», gehört die weitaus überwiegendste

Zahl der Erdbeben. Sie haben keinen direkten Zusammenhang mit vulkanischen Erscheinungen. Sie betreffen weite Regionen der Erdoberfläche und erfolgen auf Zonen oder Linien entlang den schon vorhandenen Lagerungsstörungen (Dislokationen) in der Erdrinde, so dass sie bei genauerer Prüfung sich stets als deren ruckweise weitere Ausbildung darstellen.

Die Hauptformen der Lagerungsstörungen sind die Verwerfung (Bruch mit ungleicher vertikaler Verstellung der beidseitigen Gesteinsmassen), die Faltung, durch horizontale Stauung entstanden, sowie die horizontale Verschiebung verschiedener Erdrindentheile entlang einer steilen Kluft. Die in der Lagerung stark gestörten Regionen der Erdrinde sind Gebirge. In Kettengebirgen, wo die Erdrinde durch horizontalen Zusammenschub gefaltet ist, sind die Erdbeben häufig, um so häufiger, je jünger die Gebirgsketten sind. Schüttergebiete von diesem Charakter sind die Alpen, der Appennin, die südamerikanischen Anden etc. Ferner treten Erdbeben massenhaft an Küstengebieten mancher Meere, z. B. des Mittelmeeres auf, wo eingesunkene Stücke der Erdrinde (Meergründe) an stehengebliebene oder zusammengeschobene Massen (Küstengebirge) grenzen. In Regionen hingegen mit wenig oder gar nicht gestörtem Schichtenbau, wie dem grössten Theil von Russland und dem nördlichen Sibirien und in manchen Theilen von Deutschland sind die Erdbeben sehr selten. Ebenso sind sie spärlich in alten, in der Ausbildung abgestorbenen Gebirgen (Allhegany's, England, zum Theil Skandinavien etc.). Die Erschütterungen der Dislokationsbeben nehmen mit der Tiefe rasch ab. Ein Stoss, welcher die Gebäude an der Erdoberfläche umwirft, ist schon in einem bloss einige hundert

Meter tiefen Bergwerke oft nicht mehr bemerkbar. Die tieferen belasteten Theile der Gesteine weichen eben einem Seitendrucke allmählig in Gestalt plastischer Formveränderungen aus, die oberen nicht belasteten Theile verhalten sich spröde. Der langsamen kontinuierlichen Schichtenbiegung, die in der Tiefe entsteht, entspricht die erschütternde ruckweise von Brüchen begleitete Bewegung in den oberen Regionen. Die heftigen harten Stösse gehören nur diesen oberen Schichten des Felsgerüsts an.

Manche Beben betreffen Zonen, welche mit den Gebirgsfalten zusammenfallen und erscheinen als Längsbeben; andere, die Querbeben treten entlang den Querverschiebungen auf, welche die Ketten kreuzen und deren steile Flächen horizontale Rutschstreifen aufweisen, während die horizontale Verschiebung sich entsprechender Theile beiderseits der Kluft oft mehrere Kilometer erreicht hat. Ferner zeigt sich sehr oft, dass innerhalb einer Erdbebenperiode die Stellen stärkster Erschütterung sich auf diesen Dislokationslinien gesetzmässig nach bestimmter Richtung von einem Stoss zum folgenden verschieben. Mit sehr vielen, vielleicht mit allen Dislokationsbeben sind dauernde Stellungsveränderungen (Dislokationen) verbunden, und zwar kommen plötzliche Hebungen oder plötzliche Senkungen vor, es entstehen Spalten mit vertikal oder horizontal verschobenen Rändern, es können sogar Hügelwälle aufgeworfen werden und auch die oft sehr bezeichnenden Bewegungen des Wassers an Küsten und in Binnenseen weisen auf dauernde, in einem Ruck erfolgte Verschiebungen hin. Ein Erdbebenseitenruck, welcher instrumental gemessen einer dauernden Verschiebung von einem Centimeter entspricht, ist schon stark und bringt Kamine zum Einsturz.

Heutzutage darf es füglich als erwiesen gelten, dass die grosse Mehrzahl der Erdbeben ein ruckweises Fortgehen der Lagerungsstörungen der Erdrinde, d. h. vor allem der Gebirgsbildung sind, und dass ihre letzte Ursache wahrscheinlich in dem Nachsinken der für den allmählig zusammenschrumpfenden inneren Theil zu weit werdenden Erdrinde zu finden ist. Es ist der gleiche Vorgang, der die Erdoberfläche in grossen Zügen in Land und Meer geschieden und die Gebirge gethürmt hat und noch jetzt an der weiteren Ausbildung dieser Unebenheiten arbeitet. Heute ist es leicht, für die einzelnen Glieder der hierzu führenden Gedankenreihe zahlreiche unzweideutige Belege zu geben. Hier reicht der Raum dafür nicht. Auch können wir hier nicht auseinandersetzen, welchen Antheil am Aufbau dieser allerdings noch ziemlich jungen Erkenntniss die Arbeiten der zahlreichen einzelnen Forscher (Hörnes, Höfer, Suess, Credner, Bittner etc.) genommen haben, die schliesslich übereinstimmend zu diesem Resultate geführt worden sind. Auch die schweizerische Erdbebenkommission hat sich in nicht unbedeutendem Masse an diesen Forschungen betheiligt, und sie hofft, wenn die verehrlichen Freunde und Freundinnen der Naturwissenschaft nicht müde werden, auch fernerhin all ihre Wahrnehmungen über Erdbebenstösse so zahlreich als möglich uns zu melden und nichts derartiges als zu geringfügig zu verschweigen, auch noch manchen weitem Beitrag zum Verständniss der Erdbeben, dank dieser Unterstützung, liefern zu können.

Schon heute lassen sich die durch zahlreiche Erdbebenstösse entstandenen dauernden Verschiebungen in der Erdrinde durch topographische Messung erkennen. So ist zum Beispiel die Lägern dem Rigi und Napf in

dem Zeitraum von etwas über 30 Jahren, welche zwischen der ersten genauen Messung dieses Dreiecks und der spätern Revision derselben lag, um ca. einen Meter näher gerückt, welche Verschiebungen in den Beobachtungs- und Rechnungsfehlern durchaus nicht ihre Erklärung finden können. Denken wir uns das gewaltige Falten-system der Alpen wieder ausgeplättet, so erhalten wir einen um ca. 120,000 Meter weiteren Erdumfang, d. h. vor der Stauung der Alpen muss der Erdumfang um etwa $\frac{1}{3}$ % grösser gewesen sein, als jetzt, und in den Alpen erkennen wir die Wirkung einer entsprechenden Schrumpfung der Erde.

Versetzen wir uns wieder um einige Jahrzehnte in der Geschichte der geologischen Wissenschaften zurück: Die Dislokationen sind erst zum geringsten Theile erkannt, monographische Bearbeitungen einzelner Erdbeben auf Grund eines grossen Beobachtungsmaterials sind noch gar nicht vorhanden. Unter diesen Umständen war denn die naheliegendste Methode, um der Frage nach der Ursache der Erdbeben näher zu treten, die statistische. Alexis Perrey aus Dijon, C. W. Fuchs in Meran, Kluge, Peter Merian haben sich grosse Verdienste durch Sammeln aller irgendwie damals aufzutreibenden Erdbebenberichte erworben. Perrey fand zuerst, dass die Beben zur Zeit des Vollmondes und Neumondes häufiger seien, als zu anderen Zeiten. Dies führte ihn auf die Vermuthung, eine Fluth- und Ebbe-Bewegung des flüssig gedachten Erdinnern, stossend auf die für fest angesehene Erdrinde, erzeuge die Erdbeben als Springfluthwirkungen. Er selbst aber vertheidigte diese Hypothese später nicht mehr. In etwas kühner zugespitzter, neuerer Auflage tritt Rudolf Falb allerorten mit dieser Annahme, die er nun als seine

Erdbeben­theorie bezeichnet, und auf Grund deren er Prophezeiungen wagt, vor die Welt. Trotz mancher geistreichen Idee und der rhetorischen Behandlungsweise hat in den Fachkreisen der Falb'sche Gedankengang wenig verfangen. Falb ist kaum eingetreten auf die ihm von wissenschaftlicher Seite gemachten Einwürfe, er ist sogar einer eingehenden wissenschaftlichen Begründung seiner Theorie aus dem Wege gegangen. Um so mehr hat er sich, offenbar selbst aufrichtig von der Richtigkeit seiner Ansicht überzeugt, und beseelt von einer Leidenschaft, welche dem Gründer einer Religionssekte besser als einem Naturforscher anstünde, an das allgemeine Publikum gewendet, unter den Laien seine Anhänger gesucht und gefunden, und die Geologen mit den gewöhnlichen Bezeichnungen der «zunftmässigen Gelehrsamkeit» etc. abzufertigen gesucht.

Man erzählt sich, der merkwürdige Mann habe ursprünglich philologischen und theologischen Studien ob­ge­legen. Der Wunsch, die Unsicherheit in unserer christlichen Zeitrechnung zu heben und uns mit einer vielleicht richtigeren Jahreszahl zu bescheeren, habe in ihm den Gedanken geweckt, das Erdbeben, welches nach Christi Kreuzigung stattgefunden hat, zeitlich festzustellen. So warf er sich mit Energie auf die Erdbebenstudien. Er lehnte sich direkt an Perrey an, schmiss alle Erdbeben in den gleichen vulkanischen Topf und bezeichnete sie als «unterirdische» (nicht bis zur Oberfläche durchgedrungene) «vulkanische Ausbrüche, befördert durch die Anziehung von Sonne und Mond» (Springfluthen des flüssig gedachten Erdinnern).

Aehnlich wie der Mond und — zwar schwächer — auch die Sonne durch die Ungleichheit in der Anziehung

auf die diesen Körpern zugewendeten oder abgewendeten Theile der Erde die tägliche Ebbe und Fluth des Meeres erzeugen, so sollen diese Gestirne auch auf den flüssigen Erdkern wirken und Erdbeben am häufigsten zu Zeiten der hohen Fluthen erzeugen, da Sonne, Mond und Erde sich in der gleichen Geraden befinden. Dann, also zur Vollmond- oder Neumondzeit, soll das flüssige Innere auf die Rinde nach aussen mit vermehrter Kraft drücken und in diese Rinde eindringen. Ferner soll diese Wirkung etwas stärker sein bei der Sonnennähe der Erde (Ende Dezember und Januar) als im Juni bei Sonnenferne.

Das einzige Prüfungsmittel, welches Falb versucht, ist die Statistik der Erdbeben, und diese Statistik haben ihm seine Anhänger nicht nachgerechnet oder nachgeprüft. Wohl aber hat dies unter anderen Prof. R. Hoernes in Graz in einer für die Falb'sche Erdbeben-theorie vernichtenden Weise schon 1881 in einer diesem Gegenstande besonders gewidmeten Schrift gethan. Statt der behaupteten Uebereinstimmungen fand er die augenfälligsten Widersprüche. Das nicht passende grossartige Erdbeben von Villach im Jahre 1348 z. B. wurde nicht in die Statistik aufgenommen. Wir können weiter heute unter anderem anführen, dass auch das Erdbeben vom 25. Dezember 1884 in Spanien sich genau im ersten Viertel des Mondes, da ein Erdbebenminimum sein sollte, ereignete, dass sechs Tage vor dem Vollmond bei der Erdferne (21. Juni 1885) Kaschmir in Asien von einem Beben heimgesucht wurde, das 3081 Menschen, 25,000 Schafe, 8000 Rinder getödtet und 70,000 Gebäude zerstört hat.

Falb gibt selbst zu, dass eine Verfrühung resp. Verspätung der Beben um drei bis fünf Tage stattfinden könne. Was hat aber eine in dieser Weise

betriebene Statistik angesichts dessen für einen Werth, dass ja bloss sieben Tage vom Neumond oder Vollmond entfernt die Erdbeben fast gar nicht auftreten sollen? Ein Beben mit fünf Tagen Verspätung ist nur zwei Tage von derjenigen Zeit entfernt, da die Beben am seltensten sein sollen, wird aber registirt als mit der Theorie passend und dem Maximum zufallend. So lässt sich leicht fast jede Thatsache in die Theorie einkneten und jedes Beben als Bestätigung proklamiren. Wenn wir, um gerecht zu sein, auch den Erdbebenminima Verfrühungen und Verspätungen gestatten, so enthüllt sich diese Statistik als die reinste Spiegelfechtereie.

Die Notizen, auf deren Grundlage Perrey und Falb Erdbebenstatistik getrieben haben, sind sehr unvollkommene, welche nicht einen tausendstel der Stösse oder Stossgruppen (Beben) aufgezeichnet enthalten, welche aller Wahrscheinlichkeit nach in der gleichen Zeit vorgekommen sind. Alle älteren Berichte sind eben in dieser Art lückenhaft. Allein auf solchen kleinen Bruchtheil hin kann keine statistische Untersuchung angestellt werden, es ist das prinzipiell unrichtig und kann zu ganz verkehrten Resultaten führen. Seitdem man systematisch Erdbebenberichte sammelt, hat man erst die Gewöhnlichkeit und Alltäglichkeit der Erdstösse entdeckt. Im Jahr 1880 sind z. B. in der Schweiz 59 Erdstösse, 1881 deren 166 verspürt worden, von welch letzteren 18 durch einen grösseren Theil der Schweiz gingen und von der Mehrzahl der Menschen verspürt worden sind. Vom 1. August 1870 bis 1. August 1873 fanden in der griechischen Provinz Phokis (nach Schmidt in Athen) 300 bis 320 heftige zerstörende und etwa 50,000 schwache Erderdschütterungen statt. Fälle, wo in einer Woche 100 bis

1000 Stösse auftreten, sind nicht selten (z. B. in Yokohama, ferner April 1871 in Battang, China, häufig so auf den Sandwichinseln, bei San Salvador etc.). Bei jedem grösseren Beben, da die Zeitungen vielleicht einige wenige Stösse melden, finden deren viele, oft viele hunderte im Laufe einiger Wochen oder Monate statt. Kluge zählte 1850 bis 1857 4620 stärkere Beben, jedes aus zahlreichen einzelnen Stössen zusammengesetzt, davon fallen 1005 Beben, welche an 582 verschiedenen Tagen statt hatten, auf die Westalpen, 81 an 68 Tagen auf die Ostalpen. Im Frühjahr 1764 zählte man im Kanton Glarus jeden Monat über 20 Stösse. Eine amtliche Statistik aus Italien erzählt, dass im Jahre 1870 allein, obschon kein heftiges Erdbeben auf dieses Jahr fiel, dort durch Erdbeben 2225 Häuser zerstört oder wesentlich beschädigt, 98 Menschen getödtet und 223 verwundet worden sind. Aus den äusserst fleissigen Zusammenstellungen von C. W. Fuchs geht hervor, dass kein Tag, keine Stunde ohne Erdbeben verlaufen, «man kann sogar ohne Uebertreibung behaupten, dass die Erdoberfläche ununterbrochen in jedem Augenblicke an irgend einer Stelle erschüttert wird und in Bewegung begriffen ist.» Hierbei sind die zahllosen fast beständigen, bloss mit Hülfe feiner Instrumente wahrzunehmenden Erschütterungen noch gar nicht eingerechnet.

Wenn man abermals und möglichst objektiv auf Grundlage des neueren Materiales statistische Untersuchungen anstellt, so ergibt sich bei gewissen Bebengruppen gar kein Zusammenhang mit der Stellung des Mondes, bei anderen erscheint ein Mehr von wenigen Prozenten bei Neumond und Vollmond im Vergleich mit den Halbmondstellungen. Erdbeben, die mit Falb's Theorie stimmen, lassen sich bei der enormen Häufigkeit der

Beben immer finden, und zwar nicht nur schwache Stöße, auch stärkere. Allein es ist doch durch diese Statistik in die Augen springend, dass der Mond nicht als Ursache der Beben, auch nicht als ein wesentlich beförderndes Moment angesehen werden kann, sondern sein Einfluss darauf sich reduziert, dass die Auslösungen von Spannungen in der Erdrinde, welche durch ganz andere Ursachen in der Erdrinde entstanden sind, blos um einige Prozente erleichtert sind zu den Springfluthzeiten.

Falb überschätzt noch in anderer Richtung die Wirkung von seiner Fluth und Ebbe des Erdkernes. Selbst wenn wir der etwas naiven und unbewiesenen Annahme einer dünnen festen Rinde und eines davon abgegrenzten flüssigen Kernes folgen wollten, ergibt die Rechnung, dass der angestrebte Niveauunterschied von Ebbe und Fluth eines solchen Kernes nur einen Bruchtheil eines Meters (ca. 30 Cm.) beträgt. Die grösseren Fluthhöhen des Ozeanes sind bedingt durch die Einengungen der Fluthwelle zwischen konvergirenden Küsten und über steigendem Meerboden, dergleichen käme aber beim flüssigen Erdkern wegen seiner Kontinuität nach unten nicht in Frage. Gewiss ist die « feste Rinde » reichlich plastisch genug, um einer solchen Fluthwirkung nachzugeben und sich sanft unter deren Einfluss zu deformiren. Sie wird dies aber auch schon aus sich selbst heraus thun müssen. Das Feste geht nach unten durch plastische Zwischenzustände in das Flüssige über; um eine scharfe Kollisionsgrenze, wie Perrey und Falb sie sich denken, kann es sich dabei nicht handeln. Ferner passt Falb's Theorie nur für die wärmeren Zonen der Erde, in den höheren Breiten müsste sich die Wirkung verlieren. Nach Falb

müssten unterirdische Eruptionen massenhaft vorkommen, dass solche aber eine sehr seltene Ausnahme sind («Batholiten»), lehrt der Bau der Erdrinde, überall wo jetzt tiefere Schichten aufgeschlossen sind. Wenn Falb Recht hätte, so müssten alle Erdbeben ein bestimmtes Zentrum stärkster Erschütterung haben, unter welchem die «unterirdische Eruption» zu denken wäre; anstatt dessen finden wir die Mehrzahl der Erdbeben ohne eng begrenztes Zentrum. Das Zentralgebiet der Dislokationsbeben ist meist eine lang hingestreckte Zone, oft findet sogar auf einer enormen Fläche an allen Punkten gleichzeitig ein gleich gerichteter und ungefähr gleich starker Seitenruck statt (z. B. schweizerisches Beben vom 4. Juli 1880). Nach Falb müssten alle Beben vertikale Zentralstösse mit radialer Wellenausbreitung sein, wie es die vulkanischen Beben thatsächlich sind. Allein bei den Dislokationsbeben finden wir eine enorme Mannigfaltigkeit in der Bewegungsart, aus der Schweiz allein sind aus den letzten sechs Jahren schon etwa zwölf ganz verschiedene Typen konform den verschiedenen Arten von Dislokationen unterscheidbar geworden; sehr oft fehlt jede Andeutung eines enger begrenzten Zentralherdes, Falb aber sucht einen solchen auch wo er nicht zu finden ist, wie z. B. beim Rivierabeben vom 23. Februar, und leitet eine bezügliche Angabe etwa mit den beweisenden Worten «ohne Zweifel» oder dergleichen ein. Nach Falb müssten die Stösse in der Tiefe des Bodens stärker sein, wir haben aber schon oben gesehen, dass die harten, scharfen Stösse nur den äussersten Theilen angehören. Falb's Theorie enthält in dieser Beziehung die gleichen Fehler wie jene vor etwa 10 bis 15 Jahren gemachten Versuche, die Tiefe der Erdbebenherde zu berechnen. Jene Versuche

gingen alle von der absolut falschen Voraussetzung aus, dass der Stoss an einem Punkte stattfindet und von da aus sich elastisch fortpflanzt, während der Zusammenhang mit den Dislokationen, sowie die neueren Beobachtungen über Zeit und Art der Erschütterung beweisen, dass es sich oft um gleichzeitige Brüche oder Verschiebungen auf weit ausgedehnten Flächen handelt, über welche hinaus allerdings die elastische Fortpflanzung der Erschütterung noch weiter gehen kann. Wenn Falb's Auffassung richtig wäre, so würde alles Dahinlaufen der Erdstösse auf Dislokationslinien, alle Horizontalverschiebung derselben, aller Zusammenhang mit der Gebirgsbildung, wie er bereits hundertfältig erwiesen worden ist, und alle Mannigfaltigkeit in den Typen verschiedener Beben unbegreiflich und zum mindesten bloss ungeschickter Zufall sein. Jede weitere Forschung wäre überflüssig, denn Falb behauptet, dass für ihn alles aufgeklärt sei und seine Auffassung « in sorgsamem Ueberlegung und dem Zu-Ende-Denken der kosmisch-physikalischen Prozesse begründet » sei. Darin liegt eine arge Ueberhebung menschlicher Denkkraft, aber zugleich das Zugeständniss, dass Falbs Gebäude nicht auf induktiver Forschung, sondern bloss auf Deduktion, auf Errathenwollen beruht. Die Natur ist aber viel komplizirter in ihren Erscheinungen, als wir es zu errathen vermöchten. Was einzig von der ganzen Perrey-Falb'schen Anschauung auf die neuere Erkenntniss der Erdbeben übertragbar bleibt, das ist die erwähnte, allerdings zudem noch besserer Erhärtung bedürftige Beobachtung, dass die zu Beben führenden Spannungen in der Erdrinde durch die Deformationen der Erde bei Springfluthzeiten eine etwas vermehrte Gelegenheit zur Auslösung finden, als an anderen

Tagen. Das betreffende Beben wäre aber schliesslich auch ohne den Mond erschienen. Ein Prophezeien stärkerer Beben müsste sich vor allem auf Beobachtungen über die örtliche Zunahme der Spannungen stützen — diese lässt sich aber noch nicht bemessen.

Hørnes fasst sein Verdikt am Schlusse seines der Falbschen Theorie gewidmeten Büchleins in die allerdings sehr scharfen Worte zusammen: «dass Falb's «Erdbeben-theorie» eine haltlose, faule und frivole Hypothese, ein wissenschaftlicher Humbug ist.»

Auf diese Theorie hin, die in ihren Hauptpunkten im direkten Widerspruch mit den Thatsachen steht und die statistisch ganz schwach begründet ist, wird prophezeit!

Als «Keulenschläge auf meine Gegner» bezeichnet Falb das Eintreffen seiner Prophezeiungen. Allein wie es sich hiermit verhält, wollen wir an zwei Beispielen andeuten: Der Aetna liefert seit ältester Zeit durchschnittlich alle 8 bis 12 Jahre eine grosse Eruption. Seit 1865 war keine solche mehr erschienen. Nachdem nun Ende Juli 1874 unverkennbare Anzeichen eines nahen Ausbruches sich zeigten, prophezeite Falb einen solchen auf den 27. August 1874, weil an diesem Tage die Springfluth in Aussicht stand, und reiste hin. Schon vom 8. August ab war der Schloth geöffnet, die Lava gestiegen und der Vulkan in voller Thätigkeit begriffen. Am 29. erfolgte ein Seitenausbruch, wie dies unter Abnahme der Thätigkeit des Gipfelkraters oft geschieht. Das war eine Phase innerhalb des Ausbruches, aber nicht der Beginn desselben. Der Fall aber wurde als glänzendster Erfolg seiner Prophezeiung ausposaunt. Und doch dürfen wir der Anwendung von Falb's «Theorie» auf die wirklich vulkanischen Erscheinungen noch bedeutend mehr Recht lassen, als für

die Dislokationsbeben. Von dem Erdbeben von Belluno 1873 behauptet Falb, es sei die glänzendste Bestätigung seiner Theorie. Allein von den 29 Tagen mit stärkeren Stößen fallen nur zwei mit Hochfluthtagen zusammen; die sehr starken Stösse vom 1. August hat Falb ganz unbeachtet gelassen, sie fallen eben unbequemer Weise gerade in die Mitte zwischen die Hochfluthtage, und aus seinen eigenen Stosstabellen über dieses Beben sieht man, dass die Stösse an Stärke und Anzahl sieben Tage früher oder später als die Hochfluthtage gerade so bedeutend wie an den Hochfluthtagen waren, und dass das Stossmaximum nicht am Tage der Hochfluth, sondern erst drei Tage später stattfand. Man könnte irgend einen beliebigen Tag der Zukunft annehmen, und man fände unter Anwendung gleicher Freiheiten, wie sich Falb dieselben gestattet, stets einige kräftigere Erdbeben, welche der Voraussage wunderbar entsprechen; man schlägt über dieselben Lärm und die Zeitungsschreiber berichten von der glänzenden Bestätigung der Voraussage — von den 2 bis 3 Beben mit vielleicht 30 bis 60 Stößen, welche alltäglich auch an den nicht zur Prophezeiung erkorenen Tagen zuckten, schweigt man, und dann schweigen auch die Zeitungsschreiber hiervon, und das liebe Publikum bleibt unbeirrter Anhänger des Erdbebenpropheten. Die Zeitungen haben z. B. im März 1887 davon Notiz genommen, dass Falb auf den 17. September und den 16. Oktober heftige Erdbeben geweissaget hat, allein darüber sind sie stumm geblieben, dass dann am 17. September und mehrere Tage vorher und nachher ungewöhnliche Erdbebenruhe herrschte, und dass auch am 16. Oktober keine besonderen Stösse berichtet wurden. Tage ohne Erdbeben sind auf der Erde thatsächlich eine Seltenheit. Falb ist

nicht bewusst unehrlich gegen das Publikum, er ist es gegen sich selbst, er betrügt sich selbst!

Man hat schon lange vor Falb die Erfahrung notirt, dass bei jedem stärkeren Erdbeben zuerst einige schwache oft kaum fühlbare vorbereitende Stösse bemerkt werden, dann der Hauptschlag in einem oder wenigen rasch sich folgenden Stössen erfolgt, und hernach Tage, Monate oder sogar Jahre lang noch in grosser Zahl schwächere Stösse nachkommen, bis ganz allmählig das Schieben und Rucken sein Ende findet und allmählig alles der neuen Sachlage sich angepasst hat. Es kann durchaus als ein beruhigendes Moment für die Bewohner der Riviera gelten, dass, so viele Stösse auch noch folgen mögen, es zum wenigsten sehr wahrscheinlich ist, dass dieselben alle an Intensität weit hinter dem vernichtenden Schläge zurückbleiben werden. Die Ausnahmen von dieser Regel sind sehr selten. Nachher kann die Riviera wieder viele Jahrzehnte, vielleicht Jahrhunderte relativ ruhig bleiben. Seit dem 23. Februar sind denn auch alltäglich Stösse an der Riviera verspürt worden. In Mentone z. B. zählte man vom 23. Februar bis 11. März 150 Stösse, seither sind weitere hinzugetreten und es werden noch weitere folgen. Das war leicht zu prophezeien, und doch ist auch diese Prophezeiung missbraucht und missverstanden worden. Der Franzose Flammarion verkündete nachfolgende Stösse für die Riviera im «Voltaire», darauf neuerdings grosser Schreck in Nizza, so dass die Leute Zelte und Baracken verliessen, um am 24. und 25. Februar die Nacht unter freiem Himmel zuzubringen, wodurch der Prophet sich genöthigt sah, telegraphisch die Stösse als «leichte» zu signalisiren. Aber

die von Falb auf den 9. März prophezeiten stärkeren Erschütterungen sind ausgeblieben, der 9. März verlief nicht anders als die vorangegangenen und nachfolgenden Tage.

Hier treffen wir wiederum auf einen grossen Irrthum der Falb'schen Theorie, der sich nun auch in den Prophezeiungen praktisch geltend macht. Die Spannungen in der Erdrinde rühren eben nicht von der Tendenz zu unterirdischen Eruptionen her, sondern von dem Nachsinken der Rinde auf den langsam schwindenden Kern. Sind durch einen kräftigen Ruck die Spannungen in der Hauptsache ausgelöst, so wird alle weitere Springfluth des Erdkernes, so lange keine neue ähnlich grosse Spannung sich wieder ausgebildet hat, kein bedeutendes Beben mehr an dieser Stelle veranlassen können; denn sie ist nur auslösendes, veranlassendes, nicht bedingendes Moment. Die wirklich ursächlichen bedingenden Spannungen wachsen aber nur langsam. Aus ähnlichen Gründen bieten zahlreiche kleinere Stösse, wie wir sie seit Jahrzehnten in der Schweiz fühlen, vermuthlich eine Art Schutz vor grossen Stössen. Durch dieselben werden die Spannungen ausgelöst, bevor sie sehr gross geworden sind. Sollte hingegen einmal eine ganze Reihe von Jahren lang fast gar kein Stoss im Gebiete der Schweiz gefühlt werden, dann würde ich darin eher Grund zur Beunruhigung finden. Dermalen ist dazu kein Anschein vorhanden, das Jahr 1887 scheint stossreicher zu werden, als die drei vorangegangenen Jahre. Indessen auch diese Auffassung ist nicht sicher, denn wir wissen nicht, wie der absolute Betrag der angestrebten Dislokation mit der Zeit für verschiedene Gebiete sich ändern kann.

Geradezu unverantwortlich wäre es, wenn Falb wirklich, wie Zeitungsnotizen melden, gesagt haben sollte, es sei in nächster Zeit (Tagen oder Jahren?) für Basel schwere Erdbebenprüfung vorauszusehen. Trotz aller Verblendung und allem vermeintlichen Prophetenberuf traue ich solchen frechen Unsinn dem Rudolf Falb doch nicht zu! So viel aber steht fest: Eine solche Aussage wäre absolut unbegründet und eine Sünde an der Wissenschaft und an der Menschheit. In der Nähe von Basel (von Pfirt nach Arlesheim und von dort nördlich über Lörrach nach Kandern) finden sich allerdings grosse Flexuren (Schichtabknickungen), und Basel liegt in einem Senkungsfelde nahe dessen Rande. Es sind dort deshalb Erdstösse stets möglich, und die Erde muss dort eher zu stärkeren Bewegungen disponirt sein, als z. B. in Zürich oder gar in Moskau oder in Berlin, aber nicht mehr, als etwa in St. Gallen, Luzern, oder Wien. Allein die Bewegungen können sich in vielen kleinen, kaum fühlbaren Stössen erledigen, oder vielleicht sind jene Dislokationen zum dauernden Stillstand gekommen, wie dies für manche andere Dislokationen thatsächlich nachweisbar ist. Nichts, absolut nichts, keine wissenschaftliche Anschauung, sogar nicht einmal eine vernünftige Vermuthung rechtfertigt einen solchen Verdacht auf Basels Untergrund, wie er als Prophezeiung ausgesprochen worden sein soll. Basel hat nicht mehr Grund zu Beängstigung, soweit heute vernünftige menschliche Voraussicht reicht, als es vor Jahrzehnten gehabt hat oder als hundert andere Orte sie haben. Wirklich absolut vor heftigen Stössen gesicherte Regionen gibt es vielleicht auf der ganzen Erde nicht, das ist eine Unsicherheit, welcher wir alle ausgesetzt sind; es bleibt nichts anderes übrig, als dass wir uns hieran einfach gewöhnen.

Kehren wir zum Schlusse an die Riviera zurück. Das dortige Beben war ein ganz charakteristisches Longitudinalbeben, dem inneren Rande des Appennin angehörend, welcher zugleich der Einbruchsrand des Mittelmeeres ist. Es gehört zu demjenigen Typus, welcher z. B. von Hörnes schon 1878 nach zahlreichen Vorkommnissen wie folgt präzisirt worden ist: «An der Innenseite von Kettengebirgen ereignen sich Erderschütterungen auf peripherischen Bruchlinien, die durch das Wandern der Stosspunkte verrathen werden. Diese Erschütterungen scheinen durch das Absitzen der inneren Zonen auf wahren Verwerfungsspalten hervorgerufen zu werden».

Es war ein Ruck im Prozesse der Stauung des Appennin und der Absenkung des Mittelmeergrundes, wie es deren schon tausende früher gegeben hat und noch tausende — hoffen wir schwächere — geben kann.

So entsetzlich dieses Beben auch gewesen ist, so zählt es doch noch lange nicht zu den aussergewöhnlich heftigen. Wenn wir uns nur in den letzten 100 bis 150 Jahren in Europa und nächsten Umgebungen umsehen, treffen wir z. B. auf folgende, meistens noch weit entsetzlichere Erdbebenkatastrophen:

1755 1. November. Erdbeben von Lissabon.

1783, dann wieder 1854 und 1870 in Kalabrien. Die Erschütterungen von 1783 machten die Berggipfel auf- und abhüpfen, erzeugten zahlreiche Bergstürze, Häuser flogen in die Luft oder verschwanden in Spalten, Stadtquartiere, die Strassen, die Eigenthumsgrenzen wurden völlig gegeneinander verschoben.

1870 bis 1873 Erdbeben von Phokis mit etwa 320 zerstörenden Stößen. Es entstanden zahlreiche grosse Bergstürze in Folge der Erschütterungen.

1880, 3. April. Zerstörung von Chios, am ersten Tag fanden 6 Hauptstöße, in den folgenden Tagen hunderte von schwächeren Stößen statt. 3541 Menschen verloren das Leben, 1160 wurden verwundet, sehr viele erkrankten nervös (epileptisch).

1881 und 1883. Zerstörung von Casamicciola auf Ischia.

1884, 25. Dezember. Ausgedehntes Erdbeben in Spanien.

Aber alle diese Beben werden an Grausamkeit weit übertroffen durch manche südamerikanische und ostasiatische Beben, da der Boden anhaltend wie ein vom Sturm gepeitschtes Meer wogte (Battang 1870, Caracas 1812), Menschen hin- und hergerollt und entsetzlich verstümmelt wurden (Jamaika 1692) oder die Leichen aus den Gräbern geschleudert und Menschen zu Hunderten weit durch die Luft wie Bälle geworfen wurden (Riobamba 1797).

Gewiss sind die Erdbeben die entsetzlichsten Erscheinungen, welche die Erde aufweist, und von allen diejenigen, welche am tiefsten das menschliche Gemüth und den menschlichen Geist erschüttern. Wir erkennen in ihnen aber auch die Bewegungen, welche allmählig sich summirend das Land vom Wasser geschieden und dadurch die Existenz so vielen Lebens erst möglich gemacht haben. Tausende und aber Tausende von Stößen laufen kaum beachtet und bald wieder vergessen ab; es sind glücklicherweise stets nur eine ganz kleine Zahl, nur Ausnahmen, welche den Menschen und seine Interessen bedrohen. Ob wir jemals dazu gelangen werden, die letzteren nach Ort und Zeit voraus zu erkennen, lässt sich, ehrlich gestanden, noch gar nicht beurtheilen.
