

Erdbeben.

Von

Rudolf Röttger

in Mainz.

Hamburg.

Verlagsanstalt und Druckerei A. G. (vorm. J. F. Richter).

1889.

Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Das Erdbeben ist für unsere menschlichen Begriffe die höchste Entwicklung der verderblichen Kraft, durch welche die Natur Das, was sie auf der einen Seite geschaffen, bekämpft. Es ist, wie das Geschütz der Artillerie die ultima ratio regum, auch für die Natur der letzte Ausdruck ihres Rechtsanspruches und die Begründung desselben ohne weiteres. Es ist, verbunden mit dem vulkanischen Ausbruch — wie dieses immer der Fall ist, selbst wenn die Herde weit auseinander liegen —, die fürchterlichste Katastrophe, die wir als Menschen kennen, um so fürchterlicher, als sie, wie man bis jetzt annimmt, urplötzlich ohne Vorboten auftritt und uns mit einem Schlage zeigt, daß nichts absolut Festes, also Sicheres existirt.

Es sind deshalb zahlreiche Hypothesen seit den ältesten Zeiten herangezogen, um das furchtbare Naturereigniß zu erklären, während es sich eigentlich ganz von selbst erklärt.

Denn diese für ruhig gehaltene Erde erzittert unaufhörlich. Eine Ausnahme ist es, wenn dieses Erzittern merklich aufhört, und eine Katastrophe, von deren entsetzlicher Gewalt wir uns keinen Begriff machen können, würde eintreten, wenn die Erde jene Ruhe erhielte, die man bei ihr voraussetzt. Dieses schrecklichste aller Naturereignisse, das Erdbeben, ist also nur ein ganz

gewöhnlicher Zustand, der bloß, wenn er zu größerer dynamischer Entfaltung sich steigert, zur Katastrophe wird, ähnlich wie das Herdfeuer, in jedem Hause etwas Gewöhnliches und Nothwendiges, bei größerer Ausbreitung zur Feuersbrunst, zur Katastrophe sich steigert.

Die dynamische Steigerung des gewöhnlichen Erzitterns der Erde zum Erdbeben aber ist oft ein langsamer Prozeß, der sich in die Jahre hinausziehen und ebenso lange vorher erkannt werden kann.

Das ist neu für Viele; aber ich will die Beweise nicht schuldig bleiben.

Eine andere, ebenfalls für Manchen wohl neue Wahrheit ist die, daß jene atmosphärischen Bewegungen, die ebenfalls bis zur Katastrophe sich steigern, Stürme, Gewitter, Niederschläge, Temperaturbewegungen, ebenfalls mit dem Zustande der Erde im innigsten Zusammenhange stehen und, von diesem Zustande abhängig, mit dem Erdbeben eine Kette schließen als Symptome der Erdthätigkeit.

Es ist also bei allen Ereignissen im Innern der Erde wie in der Atmosphäre das Verhalten der Erde zunächst ins Auge zu fassen, noch ehe man sich mit der unvermittelten Sonnenthätigkeit, der bis jetzt noch so viel zugeschrieben wird, befaßt.

Keine Bewegung in der Erde wie in der Atmosphäre ist als allein stehend und auch nicht als auf lokale Ursachen begründet anzusehen, selbst wenn Symptome oder die letzte Erscheinung lokal begrenzt aufzutreten scheinen.

Diese Sätze finden Schritt für Schritt ihre Bestätigung. Die Erde ist nicht Das, was man in Folge alter Ueberlieferung aus ihr machen will, ein tochter, runder, an den Polen abgeplatteter Klumpen, dem Einige selbst das innere Feuer noch absprechen wollen, sondern sie ist ein mächtiger Dampfball mit fester und flüssiger Rinde, die sich in steter Bewegung, in

einem fortwährenden Streben nach Ausgleichung befindet. Denn ein ganz bedeutender Theil ist, wie die letzten Messungen aufs neue ergeben haben und folgern lassen, in einer excentrischen Bewegung.

Vor bald hundert Jahren schrieb der französische Mathematiker Laplace, daß, wie die Messungen La Cailles ergeben, die Erde weder regelmäßig noch symmetrisch sein könne, sondern sich ein Unterschied in der Masse und Gestalt zwischen der südlichen und nördlichen Halbkugel ergeben müsse. Spätere Messungen fanden bereits, daß unter dem Aequator zwischen der Ostküste von Afrika und der Mündung des Amazonenstroms in der Entfernung von der Erdoberfläche ein Unterschied von 800 Meter sich findet. Die neuesten, 1879 veröffentlichten, Messungen ergeben einen Unterschied von 475 Meter zwischen der großen und kleinen Halboberfläche des Aequators als mittleren Werth aus verschiedenen Messungen.

Nur in einem regelmäßigen Raume, in der Kugel, liegt der Schwerpunkt in der Mitte und in der Drehungsaxe. Bei der ganz unregelmäßigen Erde kann er dort nicht liegen, sondern er liegt außerhalb und befindet sich daher in stetem Wechsel der Lage. Daraus können wir nach allen bekannten Naturgesetzen logisch folgern, daß von Ruhe in der Erde keine Rede sein kann.

Aber außerdem zeigen thatsächliche Wahrnehmungen den Zustand unausgesetzter, wenn auch abgestufter oder verschieden gruppirter Bewegung. Die Erde befindet sich also in einem fortwährenden Beben, einem Erzittern ihrer ganzen Masse, und dieses Erzittern steigert sich an und für sich schon zu dem, was die Menschen als Erdbeben bezeichnen, sobald sie Klirren, Krachen und sonstiges Geräusch hören, was auf die zerstörenden Folgen deutet.

Da dieses, trotzdem es schon seit Jahren nachgewiesen ist, immer noch neu erscheinen könnte, so will ich meine eigenen Er-

fahrungen und zwar die ersten auf diesem Gebiete anführen. Ich habe — und die Beweise sind in Tausenden von Exemplaren durch den Druck verbreitet — auf thatsächliche Wahrnehmungen hin behauptet, daß die Erde sich seit nunmehr zehn Jahren in einem Zustande größerer Erregung befinde, und habe — sofort — den 1. Dezember 1878, den Tag, wo diese Erregung sich ganz besonders steigerte, als einen Abschnitt und Beginn einer Krisenepoche bezeichnet. Erst viereinhalb Jahre später, im April 1883, erfuhr ich durch einen veröffentlichten Brief des Professor Palmieri, Vorstand des Aetna-Observatoriums, daß mit dem 1. Dezember 1878 der Schlammvulkan Maculaba oder Salinella di Paternó angefangen hat zu arbeiten, daß der Aetna seit dem starken Ausbruch vom 25. Mai 1879 in ununterbrochener Thätigkeit geblieben war, die sich sowohl durch Auswerfen von Dämpfen, Schlacken, Steinen und Asche aus dem 3300 Meter hoch gelegenen Gipfelkrater, wie durch Auswerfen von Schlamm aus der Maculaba oder endlich durch allgemeine oder partielle seismische Erscheinungen kennzeichnet, die im Zeitraum von vier Jahren häufige Erdbeben in der Umgebung des großen Vulkans und zuweilen in ganz Sicilien bemerkbar werden ließen.

Sofort nach Wahrnehmung der eigenthümlichen Erdbewegungen, am 2. und 3. Dezember, suchte ich Nachrichten von den beiden südlichen Vulkanen zu erhalten, wie auch die beiden großen deutschen Observatorien, die Seewarte und die österreichische Centralstation für Meteorologie und Erdmagnetismus, auf die Störungen aufmerksam zu machen. Vom Observatorium des Aetna erhielt ich keine Antwort, dagegen bestätigte mir ein Brief des Herrn Silvestri, daß der Besuch an den bezeichneten Tagen eine erhöhte Thätigkeit bei Entwicklung von starker Elektrizität und Gewitter entfaltet habe. Von der Besuchthätigkeit hatte ich, wie aus einem

Antwortschreiben der deutschen Seewarte hervorgeht, besonders gesprochen.

Ich war also orientirt und auf dem richtigen Wege. Während nun die Thätigkeit im Aetnagebiet, von der ich nur zeitweilig dürftige Nachrichten erhalten konnte und daher keine Ahnung von ihrer Ausdehnung hatte, noch im vollen Gange war, im Juli 1880, veröffentlichte ich in einer Denkschrift das Nachstehende:

„Eins nur weiß ich bestimmt. Die Natur, oder was in ihr, strebt gewaltig nach Licht, nach der Erkenntniß durch die letzten Wesen in der Kette ihrer Schöpfungen auf der Erde; sie wird sich verständlich machen durch weitere Katastrophen, wie sie es in den letzten anderthalb Jahren gethan hat, von denen jede einzelne sonst die Erinnerungen eines Jahrhunderts oder eines Menschenalters ausfüllt, die jetzt aber Schlag auf Schlag kommen. Das ist keine Vermuthung, keine hohle Prophezeiung, sondern mathematische Berechnung auf gegebenen Thatsachen. Man messe nur die Bodenschwingungen, wie ich's weiter unten angebe, und beobachte ihre stetig erneute Kraft nach einzelnen Entladungen.“

Was also im Aetnagebiet besonders, dann noch an vielen anderen Stellen als mechanisches oder wirkliches Erbeben des Bodens unter Begleitung von allen anderen Symptomen der Erschütterung wahrgenommen wurde, das zeigte sich auf dem Boden des alten Tertiärmeeres, im Mainzer Becken, aber auch sonst noch, als leichtere Vibration oder Oscillation, so etwa, wie eine ausgeläutete Glocke noch längere Zeit erzittert und hörbare Schwingungen in der Nähe von sich giebt.

Es handelt sich bei der Wahrnehmung der leicht nachweisbaren Oscillationen lediglich um die Empfindlichkeit der In-

strumente, und wenngleich die Erdbewegung mit dem 1. Dezember 1878 in ein kräftigeres Tempo gerathen ist, so haben diese Bewegungen doch schon früher existirt und sich mannigfaltig geäußert oder gezeigt; ihrer Wahrnehmung jedoch durch die Menschen tritt ein eigenthümlicher Umstand entgegen. Großgezogen mit der Fiktion einer ruhigen todten Erde, die erst der Sonne bedarf, um dynamische Thätigkeit zu entfalten, einer in der Natur nicht existirenden Regelmäßigkeit — nach menschlichen Begriffen —, können sich zunächst nur Wenige den wirklichen Thatsachen erschließen.

Die Erde befindet sich aber in einem fortwährenden Vibriren, welches naturgemäß von dem Theile ausgeht, wo sich die größte Bewegung entfaltet, vom Aequator also, und sich von hier gegen die Pole in Begleitung von elektrischen Strömen fortpflanzt. Der Aequator, der nun, wie wir jetzt wissen, kein Kreis mehr ist, sondern eine Ellipse, bewegt sich folglich nicht um einen in seiner Ebene und der Polaraxe gelegenen Schwerpunkt, sondern in einer Weise, daß seine einzelnen Punkte in fortwährend wechselnder Entfernung von einem Schwerpunkt sich befinden, der nicht in der Polaraxe festliegt, sondern mit der Bewegung der Erdmasse seine Lage ändert.

Es erscheint mir dieses ein kosmisches Bewegungsgesetz für die Planeten, analog dem mechanischen, wonach eine Ortsbewegung nur durch Excentricität und fortwährenden Wechsel des Schwerpunktes erzielt werden kann, während der Kreis als passives Mittelglied zwischen zwei Bewegungen oder Kräften dasteht.

Wenn wir uns an Stelle der todten abgeplatteten Kugel, die ruhig durch das Weltall dahinschwebt, von der Sonne beleuchtet und erwärmt, befeuchtet — auf indirektem Wege — und befruchtet wird, jetzt einen Gluth- und Dampfball vorstellen, dessen feste Rinde sich an Stärke zu dem flüssigen,

tobenden, siedenden Inneren etwa wie die Schale eines Eies zu dem flüssigen Inhalt verhält, dessen Rinde fortwährend ächzt, kracht, berstet, bald Feuer, bald Dämpfe ausstößt und der dabei 31 Kilometer in der Sekunde durch das Weltall fliegt, d. h. 60mal schneller, als ein Geschöß aus dem Rohr, dann mit einer Geschwindigkeit sich dreht, die in unseren Gegenden noch die Ortsbewegung eines Schnellzuges übertrifft, so kann uns zuerst schwindeln bei dem Gedanken. Aber es wird uns eine Beruhigung in dem Umstande, daß der alte Bau der Erde schon seit sehr langer Zeit sich so bewegt und daß jedenfalls diese Bewegung in früheren Zeiten heftiger, stärker wechselnd war, als jetzt, wo sie mehr vertheilt und gemildert ist.

Trotz der augenblicklich noch sich steigenden Erregung müssen wir Das annehmen, weil größere Veränderungen zur Zeit der Bildung unserer jetzigen Kontinente und Meere stattfanden. Aber noch ein größerer Trost liegt darin, daß jene Bewegung ein Lebensbedürfniß für die Organismen der Erde ist, daß ohne sie von der Sonne allein wohl wenig oder gar nichts hervorgebracht würde. Denn dieser Bewegung sind die fortwährende Mischung der Atmosphäre, die Erwärmung an den Polen inmitten des Eises, die Erfrischung der mittägigen Regionen und alle Folgen daraus zuzuschreiben. Wie wäre z. B. die Sonne imstande, wie es wiederholt vorkommt, im Dezember in Lappland eine Temperaturerhöhung von 24° in ebenso viel Stunden hervorzurufen, wenn nicht die Selbstthätigkeit der Erde dazu träte. Dann aber ist diese unablässige Erdthätigkeit, das Ausströmen der dabei frei werdenden Elektrizität in die Organismen ein nothwendiger Lebensfaktor für diese Organismen.

Aber wer Leben sagt, der meint auch gleichzeitig den Schluß des Lebens, den Tod. So fordert denn auch die Erde

von dem, was sie erzeugt, belebt und genährt hat, unablässig Tribut durch Sturm, Unwetter und schließlich durch die furchtbarste Katastrophe, das Erdbeben.

Bei der geschilderten Thätigkeit im Erdinnern ist es unvermeidlich, daß gewisse Stellen der Erdrinde stärker in Angriff genommen werden, als die übrigen. Wirft man einen Blick auf die Weltkarte, so sieht man ein aller Regelmäßigkeit entbehrendes Bild von der Vertheilung der Meere und Festländer. Und dennoch läßt sich in dieser Regellosigkeit ein bestimmter Gang der Kräfte, welche aufbauten und zerstörten, erkennen, und bald entwickelt sich aus dem anscheinenden Gewirr ein eigenthümlicher Typus; wir sehen eine Ordnung, die allerdings von unserer menschlichen verschieden, aber nichtsdestoweniger von überraschender Analogie ist. Wir sehen zunächst in unserem Europa die vom griechischen Archipel, dem Aetnagebiet, durch Italien, die Westschweiz, das ehemalige Tertiärmeer des Rheinthals, die Eifel, die Niederlande, die britischen Inseln, die Shetlands, Faröer auf Island gezogene Linie. Sämtliche noch thätige Vulkane, der von Santorin, der Aetna, Stromboli, Vesuv, die Salsa di Querciola u. a., Hekla, Geiser und die sonstigen Vulkane Islands endlich liegen an oder in dieser Linie; von den erloschenen liegen nur einige, in der Auvergne, in Spanien, in Böhmen, außerhalb, aber doch relativ nahe an dem von Südost nach Nordwest sich ziehenden Strich. Dazu kommt, daß alle Gliederungen unseres Kontinents entweder dieser Richtung folgen, wie außer Italien noch die Balkanhalbinsel, oder wie die Hauptmasse Europas neben der Pyrenäen- und skandinavischen Halbinsel in der rechtwinklig auf jene stoßenden Südwest-Nordost-Linie. In Europa haben sich also die aufbauenden und zerstörenden Gewalten mehr als in einem andern Erdtheile — Polynesien ausgenommen, wo die Zerstörung das Ueber-

gewicht hatte, — gekreuzt. Den schroffsten Gegensatz zu diesem Verhältnisse bildet das südlich gelegene Afrika, ein tochter Koloss, der keine Gliederung, wenige Vulkane (nur an der Küste) aufzuweisen hat. In seinem Innern liegen noch die Urgesteine zu Tage, ein Zeichen, daß seit jener Zeit die Formation vollendet war und die späteren Neubildungen an dieser inerten Masse spurlos vorübergingen.

Betrachtet man die Gegenseite unserer Erdkugel auf einem Globus, so findet man, daß zwischen dem 180. bis 240.^o (östlich von Ferro), also genau auf der entgegengesetzten Seite von dem europäisch-afrikanischen Gebiete (0—60^o östlich von Ferro), das dichteste Inselmeer von Polynesien liegt und daß der Meridian von Hawai mit den Riesenvulkanen Mauna Loa und Mauna Kea 180^o von dem Meridian entfernt liegt, der die Balkanhalbinsel etwa bei Philippopol, dann aber das vulkanisch-seismische Gebiet des griechischen Archipels zwischen Santorin und Chios schneidet.

Nehmen wir die Grade 6—9 östlicher Länge von Greenwich, zwischen denen das Gebiet der rheinischen Erdbeben, der heißen Mineralquellen, der reichen Kohlenlager, der einstigen Taunusvulkane, jener der Eifel u. s. w. liegt, und suchen wir auf der westlichen Halbkugel, so finden wir zwischen 170—180^o östlicher Länge Neuseeland mit seinen energischen Vulkanen und genau 180^o entfernt vom Rheinthal die Tongagruppe und die Samoa-Inseln 171—174^o westlicher Länge von Greenwich, also die Gegend, wo 1878 im Dezember heftige Erdbeben, dann zwischen dem 10. Juni und Ende August 1886 anhaltende vulkanische Thätigkeit herrschten, die sowohl auf Seeland, wie auf Nina Foo große Verheerungen anrichtete. Der furchtbare Ausbruch auf Neuseeland am 10. Juni hatte zum Schauplatz eine Gegend, die auf einige Grade Unterschied genau durch die Erdhalbaxe von dem Schauplatz der andalusischen Erdbeben, die

nach dem 25. Dezember 1884 sich noch fortsetzten, getrennt ist. Zwischen den 6. und 9.^o östl. von Greenwich fällt aber außer dem Rheinthal auch der Schauplatz der letzten italienisch-französischen Erdbeben an der Riviera u. s. w. wie auch des unterseeischen Vulkans, der nördlich vom Galita an der Küste von Algier gegen Ende August 1886, dann Juli 1887 auf der Insel seine Thätigkeit wahrnehmen ließ, während etwa drei Grad östlich von Malta, — also etwa unter dem 18.^o östlicher Länge von Greenwich — ein unterseeischer Vulkan gleichzeitig beobachtet wurde. Vom Ende Oktober 1886 meldete man, daß die Thätigkeit des Kilauea auf Hawaii zunehme und daß die verschütteten Räume des Feuersees, wie des Südsees, durch eine unterirdische Gewalt — was als das Sonderbarste bezeichnet wurde — gehoben würden.

Während sich das Alles theilweise abspielte, theilweise entwickelte, zeigten zwischen Mai und August die von mir erfundenen Zwillingsmagnetnadeln in unserer Gegend die seltsamsten und stärksten Bewegungsfiguren, die man sich denken kann. Im Mai und Juni besonders wurden völlige Kreisdrrehungen dieser Nadeln häufig. „Die Nadel war wie toll,“ sagte ein unbefangener Beobachter, in dessen Schaufenster eine solche Nadel seit Ende Juni in Wiesbaden aufgehängt war, und ich nahm Anlaß in dem Prospekt der Nadel unter dem Datum des 18. Juni 1886 das Nachstehende zu schreiben:

„Zum Schluß will ich noch bemerken, daß trotz aller Entladung durch vulkanische Ereignisse sich noch ein solches Quantum Bewegung, Spannung und Unruhe in der Erde signalisirt, wie ich es in dem bereits abgelaufenen Theil der merkwürdigen Krisenepoche, die wir seit 1878 durchleben, kaum so stark wahrgenommen habe. Der Indische Ozean, Centralamerika, sowie das westliche Mittelländische Meer mit dem Aetnagebiet lassen besonders noch weiteres erwarten.“

Meine jahrelangen Beobachtungen und namentlich die Erkenntniß der Rolle, welche das Mittelländische Meer für Europa spielt, die genaue Zergliederung der Oscillationen erlaubten mir, die Bewegungsherde auf weite Distanz und Zeit schon damals mit ziemlicher Sicherheit vorher festzustellen.

Denn die Erdbeben so wenig wie die vulkanischen Ereignisse kommen so plötzlich, wie es scheint, es geht ihnen eine einleitende Thätigkeit mit besonderen Symptomen lange voraus. Auf diese positive Angabe erfolgten neben den bereits angedeuteten vulkanischen Ereignissen ein kürzerer Ausbruch des Aetna bei Zafferana Etnea am 31. Juli um Mittag, wo sich aus zahlreichen Spalten Rauch und Staub erhob, dann neben anderen seismischen Vorfällen geringeren Werthes am 27. August die Erdbeben in Griechenland, Unteritalien und am 31. jene in den Südstaaten von Nordamerika.

Man kann nun mit mir streiten, ob meine am 18. Juni so bestimmt gemachten Angaben, die in Bezug auf das Aetnagebiet und das westliche Mittelländische Meer nur Wiederholungen früherer, unter dem 18. und 27. März gemachter, sind, den nachfolgenden Thatfachen vollkommen entsprechen. Das nächste Erdbeben, das griechisch-italienische, hatte sein Centrum eigentlich im östlichen Mittelländischen Meere; aber es ist nicht umsonst neben dem westlichen Mittelländischen Meere das Aetnagebiet genannt, das, wenn es sich auf den Vulkan mit seiner unmittelbaren Umgebung beschränken sollte, nicht hervorgehoben zu werden brauchte, da der Berg selbst noch im westlichen Mittelländischen Meere liegt. Ich wollte also damit etwas Besonderes andeuten und zwar, daß Thätigkeit in der Nähe dieses Vulkanes auch östlich sich ausdehne.

Die nächsten Erdbeben im südöstlichen Nordamerika liegen nicht mehr in dem bezeichneten Centralamerika; aber hier wäre noch zu entscheiden, von wo sie eigentlich ausgingen. Nach

späteren Nachrichten hatte der Vulkan Colima in Mexiko im Spätherbst 1886 zum drittenmale seine Thätigkeit aufgenommen. Anfangs Oktober geschah es in demselben Lande, daß bei Chivalapa ein Berg in zwei Theile barst. Gleichzeitig mit dem Erdbeben in den Südstaaten von Nordamerika sprudelten auf Cuba starke Quellen vulkanischen Ursprunges aus dem Boden.

Ein heftiges Erdbeben aber, welches am 3. Mai 1887 in Mexiko begann und bei welchem ein Berg, der Chivatro, einstürzte, das aber auch auf den südwestlichen Theil der Vereinigten Staaten sich erstreckte, sich dann am 30. bei gleichzeitiger Aetnathätigkeit wiederholte, gab der vorher aufgestellten Berechnung Recht.

Der Indische Ozean zeigte seine Bewegung durch starke Ueberschwemmungen in Indien schon 1886, und 1887 lehrte eine weitgehende, durch ganz Asien sich verbreitende Bewegung, die im Osten die furchtbarsten Ueberschwemmungen, welche die chinesische Geschichte kennt, im Innern das furchtbare Erbeben von Turkestan, im Westen das rasche Austrocknen der Seen im Aralo-kaspischen Becken zur Folge hatte, daß in jenem Theile der Erde und unter den Längengraden, die zur Berechnung dienen, Ungewöhnliches sich vorbereitet hatte. Neuerdings — März 1888 — meldete man, daß die westlichen Vulkane auf Java und Sumatra in Thätigkeit gerathen seien.

Dagegen muß es auffallen, daß Südamerika, ein Erdbebenherd vor allen, weder in meinen Angaben hervorgehoben wird, noch in der letzten Zeit der Krisenepoche bis auf zwei Erdstöße aus Ecuador etwas von sich hören ließ.

Fahren wir nun fort mit der Darlegung der Bewegungslinien. Wir sehen also das ganze Mitteländische Meer von einem Ende bis zum anderen, nur durch die Erdage getrennt, dem bedeutendsten vulkanischen Herde des Stillen Ozeans gegenüber oder vielmehr Rücken an Rücken liegen. Auf

das kompakte, inerte Afrika hat die gleiche Lage nicht den geringsten Einfluß, dieser Erdtheil ist wie leblos seit vielleicht der Urzeit.

Was soll dieses Gegenüberliegen aber bedeuten? Ich will vorläufig nur Thatsachen konstatiren. Die höchsten Berge der Erde in Asien liegen genau 180° , also wieder durch die Erdaxe getrennt, von den Vulkanen des Felsengebirges, des Nationalparkes in den Vereinigten Staaten und den Vulkanen Mexikos Colima, Popocatepetl u. s. w. entfernt. Java, das Land der 110 Vulkane, befindet sich im gleichen Verhältniß zu den höchsten Höhen und Vulkanen der Anden in Südamerika: der Chimborazo und Cotopaxi weichen nur etwa 10° aus dieser Richtung. Als im Februar 1883, also gleichzeitig mit dem Erlöschen der Maculaba am Aetna, der seit der Entdeckung von Amerika ruhende Ometepetl seine Thätigkeit wieder aufnahm, leitete sich damit eine Epoche erhöhter vulkanisch-seismischer Thätigkeit in Südamerika ein. Bei Servita in der Republik Columbia öffnet sich ein neuer Vulkan, der Cotopaxi arbeitet stärker. Im Thal des Utrato in Columbia öffnet sich die Erde und es quillt heißer Sand hervor, andere vulkanische seismische Erscheinungen verändern die Erdoberfläche, legen Flüsse trocken u. s. w. Am 20. Mai beginnt der Krakatoa aus seiner fast zweihundertjährigen Ruhe zu erwachen und giebt dies durch einen furchtbaren Aschenauswurf kund. Am gleichen Tage tritt in unserer Gegend eine intensive und neue Form der Oscillationen auf. Am 19./20. Juni ist der Ometepetl in völligem Ausbruch begriffen, eine blühende und bewohnte Insel wird vernichtet, unter beständigem Erdbeben entquillt einem neu geöffneten Krater ein Lavaström, der die Insel bedeckt. Am 26. August geht dann am Krakatoa der große Ausbruch vor sich. Die Insel Krakatoa liegt 105° östlicher Länge von Greenwich, der 75° westlicher Länge schneidet

Columbia in der Nähe des Colima, also auf Halbkugel-Entfernung, und nur 10° weiter westlich liegt der Schauplatz der verheerenden Thätigkeit des Metepet: die Erdage also trennt diese Schauplätze gemeinschaftlicher Thätigkeit so genau wie möglich.

Diese Verhältnisse fielen mir auf, als im Jahre 1880 mit dem Tage des Erdbebens von Ugram, mit dem Beginn dieser fünfzehn Monate sich fortziehenden Erschütterungen, am 9. November auch der Mauna Loa auf Hawai seinen großen Ausbruch einleitete. Denn, wie es schon aus dem über die Lage der Balkanhalbinsel Gesagten hervorgeht, liegt auch Ugram fast genau auf Entfernung der Erdage vom Mauna Loa. Zieht man auf der Weltkarte von Ugram oder Genua Linien auf den Mauna Loa, so gehen dieselben dicht unter Charleston in Nordamerika durch, schneiden also das hauptsächlichste Erdbebengebiet der Vereinigten Staaten. Zieht man eine Linie vom Aetnagebiet auf die Südsee-Vulkane, so berührt und schneidet dieselbe das Gebiet der Erdbeben von Andalusien vom 24. Dezember 1884. In Amerika schneidet sie die Halbinsel Florida und mit ziemlicher Genauigkeit auch den Schauplatz des furchtbaren Wirbelsturmes, der am 29. September 1886 Brownsville in Texas und Matamoros in Mexiko verheerte, die Mündung des Rio Grande del Norte nämlich und damit auch das Gebiet der oben verzeichneten Erdbeben vom Mai 1887.

Außerdem zeichnen sich verschiedene Breitengrade als Bewegungslinien aus, so zunächst der 45° nördlicher Breite, der von der Nordspitze von Japan ausgeht, die asiatischen Binnenseen Balkasch-, Ural-, und Kaspisee, — dieser letztere liegt bekanntlich 26 Meter unter dem Meerespiegel — schneidet. Bei der Krim trifft er auf die Gegend, wo sich 1880 nach anhaltender vulkanischer Thätigkeit im Asowschen Meere eine

Insel erhob. Das geschah am 4. November, fünf Tage vor dem Agramer Erdbeben. Dann geht dieser Grad durch die Donauländer des südöstlichen Ungarn, Slavonien, die Gegend von Agram, Oberitalien, lauter Gegenden, die sich früher und besonders in den letzten Jahren durch Erderschütterungen auszeichnet haben. In Frankreich trifft er in der Auvergne auf die Gegend der erloschenen Vulkane, die nicht in der erwähnten Aetna-Islandlinie liegen. In Nordamerika schneidet er die Seen, den Huron- und Michigan-, also das Land der Seen gerade in der Mitte, um dann das vulkanische Gebiet des Nationalparks am Yellowstone River zu treffen.

Ein besonders interessanter Strich um die Erde herum ist die Gegend zwischen dem 40. bis 42.^o nördlicher Breite. Ich wurde auf denselben aufmerksam, als 1883 nach dem Erdbeben von Ischia der Vesuv einen kurzen Ausbruch hatte, dann ein Erdstoß in Oporto und ein anderer in Gilroy in Californien folgte.

Dieser Strich hat im Jahr 1887 eine hervorragende Rolle gespielt. Schon früher hatte ich das angedeutet, dann aber unterm 10. Mai 1887 mit aller Bestimmtheit geschrieben (Wiesbadener Presse No. 12):

„Auch der 40. bis 41.^o nördlicher Breite wird, sowohl in Europa, von der Balkanhalbinsel angefangen bis nach den Azoren, wie auch in Amerika in einer gewissen Zeit mehr von sich hören lassen. Obgleich in den letzten Tagen ruhig, ist dieser Strich doch stets in Bewegung gewesen, was sich bald wiederholen dürfte, um dann stärker zu werden.“

Ich hatte Asien allerdings dabei außer acht gelassen, weil auf Nachrichten von dort nicht gut zu rechnen war. Diese kamen indessen, weil das Erdbeben von Wernyi sich auf russischem Gebiet abspielte. Dieses Erdbeben fand genau einen Monat nach jener Veröffentlichung statt, am 9. Juni, und richtete gewaltige Verheerungen an, dabei spielte die Austrocknung

der Seen, wie oben erwähnt, eine weitere wichtige Rolle und schließlich lagen die Hauptgebiete der chinesischen Ueberschwemmungen ebenfalls noch an diesem Strich. Der gelbe Fluß, der die meisten Verwüstungen anrichtete, mündet nahe dem 40.^o, während sein mittlerer Lauf diesen Grad nördlich überschreitet. Am 2. August erfolgten heftige Erdstöße in Missouri, Ostkanzas u. s. w. Nachdem die Bewegungen, die Oscillationen, welche dem 40. bis 42.^o eigenthümlich sind, sich fortwährend wiederholt hatten und ich darauf hinwies wie oben, trat gegen Ende des Jahres (20.—23. Dezember) in Kanzas und Nebraska furchtbare Kälte ein, während aus Massachusetts Erdstöße gemeldet wurden. Am 11. Januar 1888 hauste der fürchterliche „Blizzard“ (Schneesturm) in Dakota, Minnesota, Nebraska, Iowa und Wisconsin, also wieder unter dem angegebenen Strich oder ihm nahe.

In Europa fand zwischen dem 13. und 14. Oktober starkes Erdbeben am Ufer des Bosphorus in Gallipoli u. s. w. statt, also abermals zwischen dem 40. und 42.^o, während dieser Strich bei der Entwicklung des strengen Winters mit seinen furchtbaren Ueberschwemmungen noch eine wichtige Rolle spielte, deren Darlegung jedoch nicht im Programm liegt.

Aber auch die Längengrade geben noch weitere Richtungen an, die zur Orientirung in den Erdbewegungen dienen. Nachdem am 5. Juli 1887 ein Theil der Vorstadt von Zug in den See gesunken war, dem ein Felssturz im Schächenthal vorausging und verschiedene andere solcher Bewegungen nachfolgten, beobachtete ich am 23. Juli eine sehr bedeutende magnetische Abweichung, die bis zum 21. Oktober mit einzelnen Unterbrechungen anhielt. Am 25. meldeten die Mannschaften von zwei Dampfern in Malta, daß sie auf der Insel Galita selbst einen bedeutenden vulkanischen Ausbruch wahrgenommen hatten, dessen Feuerchein auf vierzig Meilen weit sichtbar war.

Am gleichen Tage gerieth die Quaimauer bei Zug in weitere Bewegung. Diese sämtlichen Bewegungsherde liegen unter dem nämlichen Längengrade fast auf die Minute.

Bekanntlich fanden am 9. und 14. November 1887 Erdbeben, zuerst in Forli, Venedig und Ferrara, dann in Florenz, in Frankreich bei Avignon in Cabailon und St. Saturnia und Kärnten in Klagenfurt, Bleiberg u. s. w. statt. Ich hatte bereits am 31. Oktober das Festsetzen der Bewegung im Vesuvgebiet signalisirt und konnte am 21. November diesfalls schreiben: „Bei den Erschütterungsherden vom 14. d. M. ist die Thatsache merkwürdig, daß Florenz und die Gegend von Avignon von dem 44.° n. Br. geschritten werden. Dann geht der 12. Längengrad (w. von Gr.), der die Erdbebenherde vom 9. und 14., Forli, Smola, Ferrara und Florenz durchschneidet, durch die ganz besonders vulkanische Insel Pantellaria, südwestlich von Sicilien, der 14.° aber, der die Gegend von Klagenfurt trifft, durch das Vesuvgebiet.“

Später, am 1. Dezember, fand bekanntlich ein Wasser- einbruch in die Duxer Kohlenbergwerke statt, der von neuem, wie schon 1879, die Teplitzer Quelle gefährdete. Auch diese Stelle liegt an dem Meridian des Vesuvgebiets.

Aus dem allen geht hervor, daß in der anscheinenden Regellosigkeit und dem geheimnißvollen Dunkel, welches das höchste Ereigniß der Erde umgiebt, Weg und Steg zu finden ist. Es handelt sich nur darum, das Geheimnißvolle abzustreifen und logische Vorstellungen an die Stelle zu setzen. Es fehlt durchaus nicht an Einleitungsbewegungen, die aber richtig erfaßt und gedeutet werden müssen.

In der Naturwissenschaft ist die Thatsache das Wichtigste, sie ist der Beweis und die Grundlage aller Lehrsätze.

Ich will deshalb noch einige Beweise der jüngsten Zeit hier vorlegen, aus denen zur Genüge hervorgeht, daß die

Erdbeben ihre organische Entwicklung haben, die sich gleichzeitig erkennen oder aus den einleitenden Bewegungen schließen läßt.

Bald nach dem großen Erdbeben an der Riviera, als die Frage der Vorzeichen lebhaft verhandelt wurde, veröffentlichte ich im Mainzer Journal unterm 7. März 1887: „Es mehren sich die Anzeichen, daß der unterseeische Vulkan östlich von Malta, also im südlichen Ionischen Meere, stärker arbeitet, besonders zwischen gestern und heute. Es werden also am Rande dieses Meeres, auf Sicilien im Osten, in Unteritalien und dem westlichen Griechenland in einer gewissen Zeit neue und wahr- scheinlich stärkere Erderschütterungen stattfinden.“

Etwa acht Wochen später, am 3. Mai, kam aus Athen ein Telegramm, welches besagte: „In mehreren Orten im Peloponnes und in Westgriechenland fanden in den letzten Tagen heftige Erdstöße statt, die jedoch keinen Schaden anrichteten.“

Hier war es die Thatfache, daß die vulkanische Bewegung zunahm, welche folgern ließ, daß die Umgebung dieses Herdes in einer gegebenen Zeit untergraben, unterspült sei und dann einbrechen müsse. An dem Ostrande von Griechenland trat dieses binnen kurzer Zeit ein. Auf Sicilien fanden leichtere Erdstöße statt, aber zunächst nicht in dem der Einleitung entsprechenden Maße. Im Mai konnte ich am 7. noch schreiben, daß die Bewegung sich gegen Osten ausgebreitet habe, was am 8. bereits anders geworden war, wie ich es am 10. (in der Wiesbadener Presse) mit den Worten anzeigte: „während seit dem 8. Mai die Bewegung sich im Ionischen Meere und engeren Aetnagebiet festgesetzt hat.“

Wir hatten dann in Deutschland und Oesterreich, Ungarn das berühmte Maimetter: unaufhörliche Gewitter, Hagel und Schneefälle in den Bergen bei anhaltend kühlem Wetter. Am 24. Mai wiederholte ich den bestimmten Hinweis

auf die Thätigkeit im Aetnagebiet noch einmal, und nach vorhergehender erhöhter Thätigkeit im Krater, erfolgte am 31. Mai ein Ausbruch des Centralkraters.

Die Bewegung im Ionischen Meere dauerte fort, wurde jedoch vielfach von anderen Bewegungen durchkreuzt.

Unter dem 2. Dezember 1887 schrieb ich in dem Wiesbadener Blatte:

„Die Spannung in der Aetna-Island-Linie ist stark, verbunden mit lebhaften Oscillationen und Oscillationswechsel; es ist ein Durcheinanderschieben der Bewegungen, die gestern zwischen dem Vesuv- und Aetnagebiete schwankten, doch liegt ein Theil uns wieder nahe.“

Einige Stunden, nachdem das im Druck erschienen war, brachte der Telegraph aus Rom am 3. Dezember die Nachricht, daß in der Nacht vom 2. zum 3. Dezember die Ortschaften Bissignano, Paolo, San Marco, Argentana, Rogiano und Gravina in der Provinz Cosenza (Calabrien) von zwei Erdbebenstößen fast gänzlich zerstört wurden. 4000 Personen wurden obdachlos und etliche zwanzig unter den Trümmern begraben. Der Herd dieses Erdbebens liegt genau in der Mitte der beiden genannten Vulkane und gleichzeitig am Nordwestrande des Ionischen Meeres. Hier leistete also die Erdrinde noch bedeutend länger Widerstand, als am Ostrande im westlichen Griechenland. Das heftige Durcheinanderschieben der Oscillationen, das ich am 1. Dezember, also ungefähr 36 Stunden vor der Katastrophe, beobachtet hatte, bezeichnet einen unterirdischen tiefliegenden Zusammenbruch, dem sodann die obere Schicht folgte.

Ähnliches geschah vor dem Erdbeben von Agram (9. November 1880) 17—20 Stunden vorher.

Man wolle aber bemerken, daß gleichzeitig mit der in Mainz nachweisbaren Bewegung der Wassereintruch in Dux

erfolgte, ein Vorläufer der größeren im Süden, aber auf demselben Meridian.

Auf Berechnungen gestützt, bei denen die Halbkreisentfernung (180° Abstand) zu Grunde liegt und der Eintritt der Spannung, (der Schwerpunktsverziehung, die oft sehr unregelmäßig eintritt), schrieb ich unterm 11. Juli 1887 dem Wiesbadener Blatte: „Wir wissen aus den Berichten über die Ueberschwemmungen in China, daß sich dort große Bewegungsherde befinden, und die eigenthümliche, spät Nachmittags eintretende Spannung läßt auf einen Gegenstoß im Westen und zwar etwa $60\text{—}65^\circ$ westlich von Greenwich, auf Venezuela und die kleinen Antillen schließen.“

Inzwischen hatte sich die neue sehr bedeutende magnetische Abweichung eingestellt, und ich schrieb unterm 25. Juli:

„Sedenfalls deuten die erwähnten elektromagnetischen Verhältnisse auf bedeutende bezw. ausgedehnte Störungen, die im Westen zwischen dem $60.$ und $105.^\circ$ westlicher Länge von Greenwich noch schwanken.“

Bald darauf lief die Meldung ein, daß am 2. August, 6 Uhr 25 Minuten Abends, in ganz Ecuador ein heftiger Erdstoß gespürt wurde, während am nämlichen Tage Erdstöße in den Vereinigten Staaten (in Tennessee, Kentucky, Indiana und dem östlichen Missouri) wahrgenommen wurden.

Ecuador deckt sich zum großen Theil in den Längengraden mit Venezuela, während die nordamerikanischen Bewegungsherde zwischen dem $85.$ und $95.^\circ$ westlicher Länge sich befinden. Dann wurden gleichzeitig furchtbare Stürme aus Pennsylvania, Westvirginien und Connecticut gemeldet. Neben den vorher angegebenen Längengraden ist es auch wiederum der Streifen $40.$ bis $42.^\circ$ nördlicher Breite, der hier seine Bewegung bethätigt.

Am 27. Januar 1888 hatte ich das Nachstehende dem Druck (Wiesb. Br.) übergeben:

„Es liegt aber noch ein anderer bedeutender Bewegungsherd

im Osten (die Berechnung trifft auf die Gegend des Baikalsees) mit einem Gegenstoßgebiet von großer Ausdehnung (75. bis 150.°) westlich. Die Sache ist noch in der Umgestaltung, die sich in Regionen vollzieht, von denen wir nie etwas darüber erfahren.“

Es war auch hier der Längengrad maßgebend und zwar, wie aus der ergänzenden Zahl 75 (zu 180) hervorgeht, der 105.° östlicher Länge. Da aber das Bewegungsgebiet groß sein mußte und wenig Aussicht vorhanden war, aus dem Innern Asiens Nachricht zu erhalten, dagegen eher aus dem russischen Gebiete, so gab ich die Gegend des Baikalsees an.

Unterm 17. Februar skizzirte ich die Lage der Dinge im Augenblick und setzte hinzu: „... untermischt mit den Oscillationen, die sich im verfloffenen Sommer, während der Ereignisse in Mittel- und Ostasien, Erdbeben in Turkestan und Ueberschwemmungen in China, zeigten.“

Schon am 18. meldete der Telegraph aus Shanghai das verheerende Erdbeben von Yün-nan, das längere Zeit anhielt und zahlreiche Opfer an Menschenleben forderte. Dieser Erdbebenherd liegt viel weiter südlich, als der Baikalsee im südwestlichen China unter dem 25.° nördlicher Breite, wird aber vom 105. Längengrade geschnitten.

Dann kam noch die Nachricht, daß die vor 1000 Jahren im Meere versunkene Stadt Hai-nan, nördlich von Ningpo, aus dem Meeresgrunde wieder aufgetaucht sei. Es handelte sich also um ganz bedeutende Bewegungen in der Erdrinde.

Nach späteren Nachrichten traten, wie schon erwähnt, auch noch die Vulkane an der Westküste von Java und Sumatra in das Konzert ein und gaben dem 105.° östlicher Länge eine weitere Bedeutung.

Nach Vorlage aller dieser Veröffentlichungen wird man finden, daß seit einer Reihe von Jahren kein erhebliches Ereigniß dem Beobachtungssystem entgangen ist, welches ich auf

die Erkenntniß des Wesens der Dinge, die Erdbewegungen und die Radenzirung derselben gründete. Vor allem aber wird man sich überzeugen, daß die Erdbeben weder lokale, noch plötzlich eintretende Erscheinungen sind.

Die Erschütterungen finden nothwendigerweise unausgesetzt in der Erdrinde statt, wie in jedem Fuhrwerke, jedem Mechanismus, wenn sich die geringste Ungleichheit der Theile oder der Bewegung bemerklich macht. Da die Erdmasse weder gleichartig in ihrer Beschaffenheit, noch regelmäßig oder symmetrisch im äußeren Aufbau ist, so ist es unvermeidlich, daß die allgemeine Bewegung, der Flug im Weltraum, die Drehung neben den Schwerpunktsversetzungen nicht auch lokale Stockungen der Massen hervorrufe, wie dieses sich aus der regellosen Vertheilung der Festländer und der Meere ergibt. Wir sehen, wie diese Massen sich in gewisse Formen vertheilt haben, wie die konstruktiven Gewalten dabei gewisse Richtungen einschlugen, und können daraus folgern, daß sie diese Richtungen immer noch mit besonderer Vorliebe, d. h. gesetzmäßig, einschlagen. So giebt es bestimmte vulkanische Herde, wie es Gegenden giebt, in denen die Erdbeben besonders häufig sind, und ebenso sind einzelne Gegenden von Wirbelstürmen, Gewittern, heftigen Niederschlägen ganz besonders heimgesucht, während es im Gegentheil Landstrecken giebt, wo wenig oder gar nichts von dem einen oder anderen oder selbst von alledem auftritt. Bei dem dargelegten Zusammenhange aller dieser Erscheinungen und ihrer Abhängigkeit von der Erde wird das nicht überraschen; es schließt beides wiederum eine Kette in der Erklärung, welche nicht zu finden wäre, wenn man die Sonnenwirkung dazu heranzöge, die mit ihren Strahlen einerseits die atmosphärischen Vorgänge hervorbrächte, während die Erde todt und unthätig dabei bliebe.

Bei dieser allseitigen Verschiedenheit der Erde in Aufbau und Masse ist es denn nichts Außerordentliches, wenn die ver-

schiedenartigen Schichten, die feste, die teigartige (Magma) und die gluthflüssige sich zeitweis Hindernisse bereiten. Da wird in diesem oder jenem Schlot, an einem jener bedeutenden Centralvulkane, — unter denen wir uns nämlich nicht bloß den einzelnen Krater, sondern das ganze von ihm abhängige Gebiet zu denken haben, — eine Leitung verstopft. Glühende Erdmasse, Gase, Dämpfe häufen sich an. Die heftiger werdenden Oscillationen, die in der Umgegend des Herdes als mechanische Erderschütterungen auftreten, geben weithin Kunde von der Hemmung; zwischen den Oscillationen tritt Spannung ein, die nach dem Ausbruch strebenden Massen haben eine Richtung gefunden, in welcher sie sich nun bewegen und von der nachdrängenden Gewalt aufgehäuft verdichtet werden. Hält die Spannung an, wie 1882 vom 15. bis 17. April oder Ende August 1883, so erfolgen ganz sicher Entladungen verschiedener Art in nächster Nähe der betr. Linie. Im April 1882 erfolgten anhaltende Erdstöße auf Samos und in der Schweiz, Schneestürme in Südschweden, vor allem aber eine dreitägige magnetische Störung, die sämtliche Telegraphenlinien Centraleuropas unterbrach. Nordlicht wurde in Skandinavien und Hannover während der Zeit beobachtet, Gewittererscheinungen traten in Ost- und Süddeutschland auf, während am 18. und 19. wiederholt schlagende Wetter in England bei Durham und Darlington zahlreiche Opfer forderten. Aber die Sache blieb nicht auf Europa beschränkt. Am 17. April sah man in Nordamerika das brillianteste Nordlicht, das je im Norden dort sich zeigte, ein für die Jahreszeit unerhört heftiger Gewittersturm entlud sich am 19. spät Abends. Auch hier fanden die Störungen im Telegraphenverkehr statt und der transatlantische Kabelverkehr war zeitweise ganz unterbrochen.

Als der letzte große Ausbruch des Krakatoa 26. August 1883 die Explosionsgewalt umgeseht hatte, da bebte die Erde fünf Tage

lang in Australien, Neuseeland, und jene gewaltige Fluthwelle brandete an den amerikanischen Küsten des Stillen Ozeans zuerst, dann an den atlantischen Küsten Amerikas. Aber auch an der spanischen Küste bei Pontevedra wiederholten sich am 29. August Ebbe und Fluth binnen sechs Stunden fünfmal; es trat dreimal Fluth und zweimal Ebbe ein. Eine fünftägige Sturmperiode begann bei Neufundland, orkanartige Stürme herrschten auf dem Atlantischen Ozean in den Tagen, welche dem Ausbruche folgten. Wir finden hier also die bei den Ausbrüchen entfaltete Kraft in anderer Form, anders gruppiert, wieder.

Dann trat von neuem Spannung ein, die Erde erzittert wie die erwähnte Glocke, es beginnt eine anhaltende Erschütterungsperiode, deren Symptome sich an allen Orten zeigen. Anhaltendes weniger intensives Erdbeben am Baikalsee begleitet die anhaltenden Erschütterungen im Gebiet des Mittelländischen Meeres, in Centraleuropa, am Rhein, im Massaischen, im Fichtelgebirge, in Agram u. s. w., bis am 6. Oktober abermals zwei erloschene Vulkane an der Cookesstraße auf Alaska ausbrachen. Die Erschütterungen erhalten dadurch eine andere Richtung und beginnen wieder, sobald dieser Ausbruch vollendet ist.

Ende November zeigen sich die Lichterscheinungen beim Eintritt der Dämmerung und überraschen unsere ahnungslosen Observatoren, welche die übrigen Bewegungen nicht verfolgt haben. Inmitten der Hypothesen, die zur Erklärung herangezogen wurden, schrieb ich sofort (am 3. Dezember) in einem Mainzer Blatte die Dämmerlichterscheinungen, die ich seit Jahren wie das Uebrige* verfolgte, vulkanischen Dünsten zu und setzte später auseinander, daß die beim Krakatoa-Ausbruch entfaltete Kraft sich in eine anhaltende — mehr vertheilte — Bewe-

* S. Natur Nr. 6 von 1884.

gung überseht haben müsse, in deren Folge aus den zahlreichen bekannten und unbekanntem Vulkanen Wasserdämpfe aufstiegen, bezw. ausgestoßen würden. Diese Anschauung, daß es vulkanische Wasserdünste seien, welche das Licht hervorbrächten, das sich wiederholt noch fast ein Jahr hindurch zeigte, ist heute anerkannt worden, so sehr sie zu Anfang geringschätzend behandelt wurde.

Der Krakatoa-Ausbruch bietet uns einen Kanon für Erdbewegungen aller Art, wie er vollendeter kaum gedacht werden kann.

Er zeigt uns:

1. Oscillationswechsel am Tage seines Beginns, wo eine neue Form dieser Oscillationen sich derart geltend macht, daß ich sie — unbekannt noch mit dem im Indischen Ozean Geschehenen — der Berliner Akademie in einem Briefe signalisiren konnte, der noch in meinem Besitz ist, nachdem er das Wisum der Akademie trägt;

2. daß die Erde selbst imstande ist, Ebbe und Fluth hervorzubringen, ohne äußere Einwirkung;

3. daß Stürme und sonstige atmosphärische Bewegungen im engsten Zusammenhange mit der Erdthätigkeit stehen; denn außer den erwähnten Stürmen, welche dem Ausbruche folgten, beobachtete der Kapitän des englischen Dampfers „Annerley“ am 27. August 1883 nach vorhergehendem eigenthümlichen Wetter inmitten des Aschen- und Bimssteinregens Barometer-schwankungen von einem halben Zoll — 12 bis 13 mm — in der Minute. Starker Barometerfall (13 mm) war bereits bei dem Aetnaausbruch des gleichen Jahres am dortigen Observatorium beobachtet;

4. daß diese Erdthätigkeit keine lokalisirte ist, sondern eine dem ganzen Planeten gemeinsame, die nur in Bezug auf die Angriffspunkte ihre Begrenzung findet;

5. daß die Katastrophen nicht plötzlich hereinbrechen, sondern

sich völlig organisch entwickeln und lange voraus in ihrer Entwicklung verfolgt werden können.

Dieses letztere habe ich schon lange als Grundsatz aufgestellt und, wenn der stete Erfolg ein Beweis ist, schon ebenso lange bewiesen. Wenn trotzdem z. B. vor dem letzten Erdbeben an der Riviera sich weder in Genua, noch in Marseille Anzeichen bemerklich machten, so liegt das einestheils in der Organisation der Beobachtung, dem Mangel an geeigneten Instrumenten, anderentheils an dem hartnäckigen Festhalten an unbewiesenen Hypothesen. Gerade dem Erdbeben im westlichen Mittelländischen Meere gingen die charakteristischen Vorzeichen in Menge voraus; denn woher hätte ich die Bestimmtheit schöpfen sollen, mit der ich diese Stelle seit März 1886 als einen ganz bespuderen Bewegungsherd hervorhob?

Aber wie die Vorzeichen einer Katastrophe oder diese selbst ausgelegt werden, das zeigt ein lehrreiches Beispiel neueren Datums, als während der andalusischen Erdbeben der Schornstein einer Spinnerei im Grunde des Thales von St. Pierre-Entremont (Orne, Frankreich), der von den Sonnenstrahlen zwischen dem 5. Dezember und 4. Januar niemals erreicht wurde, während dieser Zeit plötzlich in vollem Lichte erschien zur allgemeinen Ueerraschung; „entweder hat sich nun der Grund, auf dem die Spinnerei steht, gehoben, oder der Berg Cerisy, der südlich davon liegt, ist eingesunken,“ hieß es.

Man mag nun auf Darwins langsame Entwicklung der Erdrinde schwören oder die thatsächlichen Katastrophen wissenschaftlich gelten lassen; jedenfalls ist doch das Ereigniß von St. Pierre-Entremont nicht ohne Nebenumstände vor sich gegangen, und jedenfalls sind diese Nebenumstände allen erdenklichen anderen Ursachen, nur nicht der einzig wahren zugeschrieben. Erst der beleuchtete Schornstein mußte den Beobachtern die richtige Ursache von allem Vorhergehenden zeigen. Da nun nicht überall solche

Schornsteine stehen, so kann man sich leicht vorstellen, wie viele solcher Bewegungs- und Erschütterungssymptome der menschlichen Wahrnehmung verloren gehen. Wenn die Wissenschaft also im Durchschnitt eine bis zwei Erdererschütterungen — wahrnehmbare — täglich zugestehet, so können wir sicher auf weit mehr rechnen. Aber auch jenes Zugeständniß hat nur für die bekannten Striche auf den Festländern und Inseln Geltung; von dem Meeresgrunde, der den weitaus größten Theil unserer Erde bedeckt, wissen wir nichts statistisch Nachweisbares, hier muß uns die Berechnung helfen und die Wahrnehmung der Oscillationen. Das Meer bedeckt die Oberfläche unseres Planeten dem Lande gegenüber in einem Verhältniß von 27 : 10, also fast Dreiviertel.

Wenn wir nun auf dem einen Viertel ein bis zwei vollständig wahrnehmbare Erdbeben täglich zählen und vielleicht noch das Doppelte oder Dreifache an solchen Erschütterungen, die nicht aktengemäß vollständig festgestellt werden können, so ist es wohl anzunehmen, daß auf dem Meeresgrunde in gleichem und in größerem Verhältnisse Erschütterungen und Einbrüche der Erdrinde stattfinden. Man muß sich unter der vulkanischen Thätigkeit, also auch der unterseeischen, nicht fortwährend hoch aufflackernde Flammensäulen, Aschen- und Lavaausbrüche vorstellen, sondern auch jene ruhigere Thätigkeit im Auge behalten, die unausgesetzt und nachhaltig an der Veränderung der Erdoberfläche arbeitet, dann jene unterseeischen Berührungen infolge der Erschütterungen, wo Meereswasser mit glühender Erdmasse in Berührung tritt und Explosionen entstehen. Bei diesen Explosionen werden elektrische Wasserdämpfe in die Atmosphäre hinausgestoßen, die um den Bewegungsherd Gewitter, Schneestürme, Wirbelstürme, Cyclone bilden und den Angriffspunkt kennzeichnen.

So gingen den nordamerikanischen Erdbeben von 1886 wiederholte gewaltige Niederschläge voraus, die zahlreiche und verheerende Ueberschwemmungen veranlaßten; dasselbe geschah

vor dem andalusischen Erdbeben, wo seit der Katastrophe von Murcia die Ueberschwemmungen und gewaltigen Schneefälle nicht aufgehört haben. Dasselbe sehen wir wiederum dem großen chinesischen Erdbeben von Yün-nan vorausgehen.

In dem Erdbebenjahr 1886 hatten die Staaten der nord-amerikanischen Republik die erschreckende Zahl von 286 großen Wirbelstürmen zu bestehen.

Die Entwicklung der andalusischen Erdbeben ist besonders interessant. In den Händen des Herrn Contreadmiral Werner in Wiesbaden befindet sich ein Brief von mir, vom 15. Dezember 1884 und in diesem Brief nachstehende Stelle:

„Seit einiger Zeit, besonders seit dem 7. d. M., dann wieder seit dem 12./13. nimmt die Aetna-Island-Spannung mit Intervallen stetig zu. Es ist heftiger Oscillationswechsel, dem zeitweis heftige Bodenströme, die sich geltend machen, wenn die Spannung nachläßt, folgen. Bisweilen läßt sich die Bewegung im Besuvgebiet deutlich erkennen. Die Sache sieht dem Zustande der Dinge zwischen Ischia und Krakatoa, dann wieder dem Dezember-Januar 1878—79 sehr ähnlich, obschon sie nicht so farbenreich ist, wie damals. Genug, wir stehen vor neuen Ereignissen in diesen Richtungen und an jenen Plätzen. Vorläufig ist lebhaftes Ausweichen nach West und Südwesten — 1878 war im Dezember gleichzeitig heftiges Erdbeben auf den Samoa-Inseln — die Ursache der bei uns nachlassenden Spannung. Wir stehen aber vor einer neuen Krisenepoche.“

Die Seewarte meldet schon am 17. Dezember ein tiefes Minimum nördlich von den Shetlands-Inseln. Am 18. sinkt das Barometer in Wiesbaden 14 mm, vom gleichen Tage berichtet der Kapitän der englischen Bark „Isabel St. John“, daß auf 38° 51' nördlicher Breite und 29° 55' westlicher Länge die an Bord befindlichen Personen ein furchtbares Beben, begleitet von entsetzlichem unterirdischen Getöse, wahrgenommen

haben. Das ist also ein Stück des Ausweichens südwestlich von Mainz und genau westlich vom Aetna. Am 20. fällt das Barometer in Koblenz auf 730, in Nancy auf 704 mm. Am 21. meldet die Seewarte, daß das tiefe Minimum, welches vorher über der südlichen Nordsee lag, bis zur Adria fortgeschritten sei, während die österreichische Centralstation angiebt, daß es zum Golf von Lion gezogen sei. An beiden Stellen ist also das Barometer sehr stark gefallen und immer an der Aetna-Island-Linie!

Am 22. liegt ein Cyclon bei Neapel, während Nachmittags drei Uhr ein starker Erdstoß in Lissabon gespürt wird. Am 23. liegt das Minimum bei Gibraltar. Am 25. Abends findet das furchtbare andalusische Erdbeben statt, während die Provinz Castilien gleichzeitig von einem Schneesturme heimgesucht wird. Die Erschütterungen werden nördlich bis zu den Balearen, südwestlich bis zu den Kanarischen Inseln gespürt. Am 25. folgen Erdstöße in der Schweiz und am Monte Baldo in Oberitalien, die anhaltend fort dauern. Am 27. und 28. finden Erdbeben in Kärnten statt.

Die Erderschütterungen dauerten bekanntlich in Andalusien fort, Erdrisse, Bodenrunklungen und Hebungen aller Art veränderten die Erdoberfläche. Anhaltende Schneestürme in den baskischen Provinzen und dem Pyrenäen-Gebiet, Ueberschwemmungen in Catalonien begleiteten diese Bewegungen seit Ende Dezember 1884. Dann folgen heftige Schneefälle in den Alpen, der Eifel unter Entwicklung großer Kälte. Am 14. Januar 1885 ist Ueberschwemmung in Rom. Am 17. wüthet ein starker Sturm in Cannes und Nizza, während gleichzeitig drei heftige Erdstöße aus Granada gemeldet werden. Furchtbare Schneemassen gehen neuerdings im südöstlichen Frankreich nieder. Am 18. begräbt eine Lawine vier Häuser in La Monta (Savoyen). Am 20. wiederholen sich diese Lawinen in Piemont

und verschütteten abermals Häuser und Menschen. Aus den österreichischen Alpen kommen wiederholt Meldungen von heftigen Schneefällen und Kälte, desgleichen aus dem Riesengebirge. Zwischen dem 18. und 19. werden in der Grafschaft Effez starke Erdstöße gespürt, bei Malta entdeckt man eine Untiefe, die sich neu gebildet hat, in der Nähe von Island wird eine neu gehobene Insel gesehen. Erdstöße werden dann noch aus Valparaiso, aus Sibirien (Irkutsk) und San Francisco gemeldet.

Die spanischen Erdbeben waren also weder ein unerwartetes, noch ein alleinstehendes Ereigniß; sie bildeten den Mittel- oder besser Höhepunkt einer ausgedehnten Thätigkeit in der Erdrinde.

Der Sommer 1886 war in Centraleuropa höchst unruhig und regnerisch. Am 14. Mai war der furchtbare Wirbelsturm in Krossen, am 18. Juni hat es auf dem Feldberg im Taunus geschneit, am 20. und 21. Juni — genau um dieselbe Zeit, wie 1883 — finden Ueberschwemmungen in Schlesien infolge von Wolkenbrüchen statt. Der Juni zählte in Oesterreich zu den regnerischsten Monaten; am 16. und 17. fiel Schnee bis auf die Mitte der Alpen herab. Anfang Juli hört der Vesuv, der seit 1872 anhaltend thätig war, plötzlich auf zu speien. Man entdeckt, daß der Krater theilweise eingestürzt ist und den Schlund verstopft hat. Neue Ueberschwemmungen in Schlesien wurden am 10. Juli signalisirt. Am 15. Juli meldet man ein furchtbares verheerendes Schloffenwetter aus Griechenland, das fünfzehn Ortschaften verwüstet. Am 17. Juli sieht man in Rio de Janeiro unter dem südlichen Wendekreise etwas Schnee fallen. Am 21. und 22. Juli gehen die furchtbaren Wolkenbrüche und Hagelwetter in ganz Ostdeutschland, besonders aber in Schweinfurt, das furchtbar verwüstet wird, dann in Berlin und bei Olmütz nieder. Am 26. wiederholen sich die Sachen in Sachsen. Am 27. geht auf der Arosa-Alp in Graubünden unter heftigen Gewittererscheinungen ein intensiver

Schneefall nieder. Am 31. Juli brachen im Thal von Zaffarana Etnea am Aetna zahlreiche Spalten auf, aus denen Wolken von Staub und Rauch emporstiegen. Der August ist zuerst kühl wie der Juni und Juli vorher. Am 10. gehen die furchtbaren Gewitter über Frankreich, Belgien, dem Niederrhein, Nassau, Elsaß und Mitteldeutschland nieder, in Frankreich mit verheerendem Hagelwetter. Am 15. herrscht Schneewetter in Oberkärnten. Am 14. und 15. fanden Erdstöße auf Malta statt, und man erfährt von dem vulkanischen unterseeischen Ausbruch bei dieser Insel.

Gegen den 21. hat sich die Atmosphäre in unseren Gegenden beruhigt; es treten noch Gewitter auf, aber in weit milderem Maße. Am 27. erfolgen die Erdbeben in Griechenland, Unteritalien, und man erfährt jetzt, daß bei Zante sich der Meeresboden um etwa 1000 Meter gesenkt habe. Dann folgen am 31. die heftigen Erdbeben in den Südstaaten von Nordamerika, wo ebenfalls Gewitter und Wirbelstürme der Sache vorausgegangen sind. Die Erdstöße dauern dort fort wie in Spanien, wo Anfang September sie wieder stärker werden.

Am 22. September schneit es in Schlessien (Zabrze); während im westlichen Centraleuropa mildes, warmes Sommerwetter herrscht, so daß bis in den November die Bäume bei Mainz fast ihr ganzes Laub noch haben. Dann schneit es am 26. abermals im Riesengebirge und in den Alpen bis auf 1000 Meter herab.

In der Nacht vom 23./24. September wurde, wie ich dieses nach außen als bevorstehend geschrieben hatte, der Besuv thätig, am 25. meldet die Seewarte von einem Minimum über dem Biscayanischen Meerbusen. Am 25. gehen Wolkenbrüche im südöstlichen Frankreich nieder, die in Toulon bereits Uberschwemmungen angerichtet haben und in den nächsten Tagen fort dauern, sich bis nach Marseille, Cannes, Grasse u. s. w.

erstrecken. Verbindet man das Gebiet des Minimums im Golf von Biscaya durch eine Linie mit dem angegebenen Besuv-Gebiet, so geht diese Linie durch das französische Uberschwemmungsgebiet hart an der Riviera vorbei. Während hier die Gewitter und Wolkenbrüche haufen, am Rhein herrliches sommerartiges Wetter herrscht, fällt in Galizien wieder Schnee, und am 30. herrscht leichtes Frostwetter in Osteuropa von Memel bis Kiew (-2°). Der Ausbruch des Kilauea (auf Hawaii) hat inzwischen zugenommen, und ein 60 Meilen (engl.) breiter Lavaström ergießt sich ins Meer während des Oktobers. Zwischen dem 7. bis 9. November gehen abermals heftige Regengüsse, welche Uberschwemmungen verursachen, in Frankreich, in dem Alpengebiet, nieder. Dazwischen empfiehlt man in Wien Sparsamkeit im Gebrauch des Wassers aus der Quellenleitung, da keine Niederschläge dort gefallen, um Zufuhr zu geben.

Zwischen dem 10. und 11. November sind im südöstlichen Frankreich neuerdings heftige Regengüsse und Gewitter niedergegangen, besonders in Monaco, Marseille, Nizza; Einstürze bei Sisteron finden statt. Dann treten Po und Tessin aus den Ufern und richten Verheerungen an. Gleichzeitig, am 12. November, wüthet ein Wirbelsturm im Hafen von Cartagena.

Am 2. Dezember stört starker Schneefall den Bahnverkehr auf den bayerischen Eisenbahnen. Zwischen dem 5. und 6. finden Schneestürme in den Sudeten statt. Am 7. und 8. haufen furchtbare Stürme über England und Frankreich. Hier bemerkt man, daß der Sturm der stärkste sei, der dort seit Einführung des meteorologischen Dienstes beobachtet wurde. Am 12. finden starke Gewitter in Süddeutschland statt. Mitte Dezember steigen die Flüsse infolge Gewitterregens im östlichen Frankreich. Am 20. beginnt der große Schneefall in fast ganz Deutschland, der Störungen im Bahnverkehr überall verursacht und sich am 22. bis über Frankreich erstreckt hat. Am 28. Dezember

meldet man aus London, daß der Telegraphenverkehr infolge von Schneestürmen überall unterbrochen ist. Diese Stürme haben ihr Gebiet von Großbritannien über Frankreich bis zum Golf von Lion ausgedehnt, melden französische Blätter. Das Jahr 1887 beginnt mit neuen Schneeverwehungen in Schlesien und Sturm im Kanal. Die heftigen Schneefälle wiederholen sich in Frankreich. Am 9. und 10. fallen ungeheure Schneemassen in der Lombardei. Aus allen mittel- und süddeutschen Gebirgen wird von furchtbaren Schneemassen im Januar berichtet, die dort niedergegangen sind. Am 25. herrscht Kälte in der Sahara, die sich in Laghouat bis zu -9° steigert. Erdstöße werden im Januar von verschiedenen Stellen in Nordafrika, in Tunis, Algerien, dann aus Verona, Venedig und am 31. stärker aus der Schweiz gemeldet, wo außerdem fortwährend verheerende Lawinengänge stattfanden.

Man sieht aus dem Ganzen, daß eine gewaltige Bewegung in jeder Form sich hauptsächlich um das westliche Mittelländische Meer gruppirt.

Nach dem Erdbeben an der Riviera war außer dem verheerenden Erdbeben, welches die Ortschaften in der Provinz Cosenza zerstörte, kein bedeutenderes Ereigniß derart zu verzeichnen, trotzdem ausgedehnte Gebiete erschüttert wurden, so am 17. Juli 1887 von Italien bis nach Kleinasien.

Seit Anfang des Jahres 1888 ist sogar kaum etwas Nennenswerthes in dieser Hinsicht in Europa zu verzeichnen. Dennoch zeigen und zeigten große, selbst phänomenale magnetische Abweichungen in meinen Instrumenten, verbunden mit intensiven Spannungen, daß von einer allgemeinen Beruhigung in der Erde keine Rede sein könne. Einen Theil des Ausweges hat Asien mit seinen gewaltigen Erdbewegungen bereits dargelegt, ein anderer Theil läßt sich herausrechnen, wie ich dieses schon am 27. Januar 1888 schrieb:

„Der Zustand der Erde ist im Augenblick ohne besonders ausgesprochenen Charakter, keine der früher bezeichneten Stellen tritt hervor. Die Entladungen liegen also zuerst in der Basis des europäischen Dreiecks, dann hochnördlich und gegen den Osten von Europa besonders, so daß die Störungsfaktoren sich hier vornehmlich treffen werden.“

Hier läßt die Vertheilung der Spannung und Oscillationen schließen, daß die Bewegung sich auf ein ausgebreitetes Gebiet vornehmlich unterseeisch ausgedehnt hat. Solcher Zustand der Dinge sichert eine Beständigkeit der Witterungserrscheinungen, natürlich also auch der Niederschläge.

Das hier angedeutete „europäische Dreieck“ ist gebildet durch den 30.^o nördlicher Breite und 60 Längengrade, östlich vom Meridian von Ferro. Das ferner angedeutete und am 13. Januar bereits bezeichnete Gebiet liegt also zwischen dem Ionischen und Schwarzen Meere.

Während aus diesem ausgebreiteten Strich die Explosionen elektrisirte Wasserdünste lieferten, kamen aus hohem Norden infolge der asiatischen Bewegung, ihrer dynamischen Entfaltung entsprechend, Frostmassen (Frostwelle) ins Treiben, die sich aus nordöstlicher Richtung, wo der 105.^o östlicher Länge den Polarreis trifft, zuerst gegen Nordskandinavien und das Weiße Meer wandten und dann hauptsächlich auf der Ostseite gegen Süden, dem größeren Bewegungsherde. Schon unterm 13. Januar hatte ich den europäischen Südosten mit dem Hinzufügen, daß hier ein Theil der großen Bewegung den Durchbruch sucht, hervorgehoben.

So kam es denn auch, daß ganz nach dem früher Ange deuteten die Wirbel der südlichen Meere mit denen vom Pol kommenden sich hauptsächlich auf den Linien bewegten, welche die nördlichen Herde (Nordskandinavien und Weißes Meer) mit den südlichen (Ionisches bis Schwarzes Meer) verbinden. Wo

sie sich trafen, waren furchtbare Schneestürme, Gewitterstürme, die schon am 6. Februar begannen, Ausbreitung der Kälte daneben, mit andauerndem Schneefall in den Bergen, die nächste Folge. Am 25. Januar meldete man noch aus Reval, daß die Rhede eisfrei sei. Am 27. meldete Petersburg 22, Archangelsk 35, Karzopol 52° Kälte.

Am 24. Januar hatte sich in Mainz bei mildem Wetter Dämmerlicht von seltener Pracht und Dauer gezeigt, also ein weiteres Symptom der Erdthätigkeit.

Dann folgten die verheerenden Lawinengänge in den Alpen, selbst an Stellen, wo sonst keine Lawinen zu befürchten waren, — es herrschten Oscillationen, wie im Sommer (als die Berggrutsche stattfanden), oben bereits erwähnt — und als die Schneemassen schmolzen, kamen die furchtbaren Ueberschwemmungen in Ostcentraleuropa, in Ostdeutschland, Ungarn und dem Elbgebiet, dessen Quellen im Osten liegen. Die vom Polarkreis zu uns geführten Frostwellmassen lagen fest, verdarben das Frühjahr durch ihre Kälte, während gleichzeitig schon am 18. April aus vielen Gegenden Deutschlands Gewitter gemeldet wurden.

Während so halb Europa unter Schnee und Eis begraben lag, Nordamerika Kälte und Schneestürme in Masse hatte, meldete man von Island einen überaus milden Winter.

Das, was hier Widerspruch, „anomal“ scheint, läßt sich vereinigen durch den Bindestrich des Erbebens der Erde.

Mehrere Wochen später erfuhr man in Europa von bedeutenden vulkanisch-seismischen Vorgängen, die sich in der ersten Hälfte des März 1888 abspielten; zwischen dem 4. und 10., dann am 13. hausten verheerende Fluthwellen an der Küste von Neu-Pommern. Bei der ersten Fluth verunglückten die Mitglieder einer deutschen Expedition, welche nach der Südspitze der Insel gefahren waren. Bei den insolgedessen angestellten

Nachforschungen fand man, daß die betreffende Stelle an der Küste gänzlich verändert und das Wasser 15 Meter über das Land hinweg gegangen war. Ein aus etwa dreißig Hütten bestehendes Dorf der Eingeborenen war vollständig verschwunden. Am 13. März wurde eine ähnliche Fluthwelle in Finschhafen wahrgenommen. Man machte hierzu die Bemerkung, daß ein solches Ereigniß etwas höchst Seltenes sein müsse, da sich die Eingeborenen, ohne solche Fluth in Betracht zu ziehen, so nahe an der Küste ansiedelten.

Zwischen April und Mai 1888 hausten verheerende Hagelstürme in Indien, besonders Nieder-Bengalen litt darunter.

Am 15. Juli 1888 begannen zuerst heftige Erdstöße in der Umgebung des für erloschen geltenden Vulkans Bandaisan auf Hondo (Japan), nördlich von Tokio; dann brach dieser Vulkan selbst inmitten einer blühenden Kultur, die sich im Vertrauen auf seine Ruhe entwickelt hatte, aus und richtete Tod und Verderben an. Gegen Ende Juli öffneten sich ebenso plötzlich drei Krater eines erloschenen Vulkans auf den Philippinen zwischen ahnungslosen Menschen und ihrer Kultur, um furchtbare Verwüstungen anzurichten.

Schließlich kam aus dem fernen Osten noch etwas „Un-erhörtes“, wie es die betreffende Korrespondenz der Kölnischen Zeitung bezeichnete, nämlich die Nachricht von einem starken Erdbeben in Tientsin am 13. Juni.

Wir sehen also wiederum in kürzester Zeit eine Reihe von Naturereignissen sich abspielen, wie sie theilweise seit einem Jahrtausend und darüber nicht gesehen waren. Vulkane, die seit diesem Zeitraum geruht haben, brachen plötzlich wieder aus.

Man halte nun das oben Angeführte unterm 27. Januar 1888 dem Druck Uebergabene dagegen. Leider konnte ich nach Ende März 1888 nichts mehr veröffentlichen und mußte mich auch begnügen, die phänomenalen magnetischen Störungen, welche

am 19. März von neuem begannen und mit nur kurzen Unterbrechungen von höchstens einigen Tagen bis in den Herbst (Oktober) anhielten, für mich aufzuzeichnen.

Während der Vorgänge im fernen Osten war die Ablenkung des Magneten, die bis 90° und darüber ging, beinahe fortwährend nach Osten, während sie im Jahr zuvor fast ausschließlich westlich war. Auch diesmal begann sie mit Westrichtung. Am 3. April 1888 nahm der Magnet jedoch seine Stellung nach Osten plötzlich an und behauptete sie in der gedachten Weise. Während dieser Zeit vollzog sich nun auch die am 27. Januar 1888 von mir angedeutete Umgestaltung in den Regionen, „aus denen wir nie etwas darüber erfahren“, d. h. unter dem Meere, und es begann die Erschütterungsthätigkeit auf dem Meeresgrunde lebhafter zu werden, bis sie sich an den Inselvulkanen von Neu-Pommern, Hondo und den Philippinen kennzeichnete.

Nun treten wieder auffallende Regelmäßigkeiten in der Entwicklung dieser Bewegungen zu Tage. Tientsin liegt an dem so oft hervorgehobenen Gürtel des $40/42.^\circ$ nördlicher Breite, der Schauplatz des vulkanischen Ausbruches auf Japan — 200 Kilometer nördlich von Tokio — liegt nahe am $38.^\circ$ nördlicher Breite. Vier Tage vor dem Ausbruche, am 11. Juli, wurde in ganz Griechenland ein heftiger Erdstoß gespürt. Die Hauptmasse dieses Landes liegt um den 38° nördlicher Breite. Einige Minuten südlicher als dieser Grad liegt der Aetnafrater und etwas nördlicher die Gruppe der Liparischen Inseln, wo am 3. August, also neunzehn Tage nach dem Ausbruch auf Japan, auf der Insel Volcano ein Ausbruch des dortigen Vulkans stattfand, der seit 1786, also 102 Jahre ruhig gewesen war.

In der letzten Veröffentlichung des Jahres 1888, vom 30. März, schrieb ich am Schluß:

„Die Spannung in der Aetna-Islandlinie, untermischt mit Oscillationen, die auf den Osten deuten, und Westschwankungen, hält an. Im engeren Aetnagebiete setzt sich die einleitende Thätigkeit fort und dieses wird die Witterung bei uns noch weiter beeinflussen.“

Schon am 2. Mai, also etwas mehr als einen Monat später, steigt eine dichte Rauchsäule aus dem Gipfelkrater des Aetna, welcher außerdem Asche und kleine Steine auswirft Drei Monate später giebt der Ausbruch auf Volcano mir weiter recht. Dieser Ausbruch lag dem engen Aetnagebiet noch nahe genug, um die vier Monate zuvor aufgestellte Berechnung zu rechtfertigen. Mehr aber noch zeigt die meist rauhe, regnerische und dabei so gewitterreiche Sommerwitterung, wie der schon so oft dargelegte Zusammenhang zwischen den verschiedenen Erscheinungen sich immer wieder kennzeichnet. Dicht vor dem Ausbruch, am 1. und 2. August, gehen Wolkenbrüche, Gewitter und Hagelschläge in der Schweiz, in Schlesien, in Innerösterreich, Westfalen u. s. w. nieder und verursachen Ueberschwemmungen, besonders in Schlesien.

Während das „unerhörte“ Erdbeben aus Tientsin uns Nachricht von der Thätigkeit in dem Gürtel des 40/42.^o nördliche Breite im Osten giebt, liefern im Westen, in Nordamerika Ueberschwemmungen des Mississippi am 13. Mai in Iowa und Illinois, die sich am 21. desselben Monats wiederholten, desgleichen am 12. Juli in Ohio (Mononghela), dann furchtbare Gewitter und Wirbelwinde, die Ende Juli in verschiedenen Staaten der Union, vornehmlich aber im Staate Newyork, haufen, neben andern derartigen Begebenheiten den Beweis von der Unruhe in dem bezeichneten Strich und gleichzeitig zwischen den früher wiederholt hervorgehobenen Längengraden (am 27. Januar 1888 zuletzt).

Im Mai-Juni beginnen auch Erdbeben in Südamerika,

am 10. Mai in Yumbal, am 13. in Santiago, am 15. in Valparaiso, am 16. abermals in Santiago, alles in Chile. Am 18. Mai wurde ein erster Erdstoß in Buenos Aires gespürt, der sich am 4. Juni mit größerer Stärke in der ganzen Provinz wiederholte und gleichzeitig bis Montevideo ausdehnte, wo man ein solches Ereigniß seit vierzig Jahren nicht mehr erlebt hatte. Dazwischen wurden aus La Guayra und Venezuela furchtbare Stürme gemeldet, die große Verheerungen anrichteten. Dieses südamerikanische Erschütterungsgebiet erstreckt sich von 55. bis 71.° westlicher Länge von Greenwich, liegt also um den, am 11. Juli 1887 bereits von mir herausgerechneten und veröffentlichten Streifen 60—65° westlicher Länge. Aber noch mehr: Es wiederholte sich auch diesmal das Wechselspiel zwischen dem Osten und Westen. Im Sommer 1887 hatten die chinesischen Ueberschwemmungen als Gegenstöße die heftigen Erdstöße in Ecuador. Neben dem Erdbeben in Tientsin (13. Juni) kam auch am 8. Mai aus Shanghai im „Standard“ eine Meldung über eine verheerende Ueberschwemmung des Cantonflusses, der 3000 Menschen zum Opfer gefallen seien.

Aber noch eine Wirkung des Erbebens der Erde ist hier zu verzeichnen. Bekanntlich kam im Frühjahr 1888 das asiatische Steppenuhn in Scharen nach Centraleuropa, um dann trotz aller Hegung und Schonung plötzlich wieder zu verschwinden. Wäre es nun ein loser Zufall, daß diese Thiere die Heimath, an der sie, wie ihre rasche Rückkehr dahin beweist, so sehr hängen, gerade um die Zeit verlassen, wo das Erzittern der Erde so stark ist, daß es nach seinem Charakter bis ins Innere von Europa erkannt und verfolgt werden kann?

Zum Schluß bringt uns der Telegraph die traurige Botschaft von der Katastrophe an den Samoa-Inseln.

Ueber Orkan, der die Ursache war, ist oben genug gesagt.

Unter dem 25. August 1887 schrieb ich nach Aufzählung der magnetischen und sonstigen Symptome erhöhter Erdthätigkeit, in der „Wiesbadener Presse“:

„Boraußsichtlich wird auch die Gegend des von uns durch die Erdage getrennten 171.° westlicher Länge von Greenwich, also die des Tonga-Archipels, einen besonderen Herd bilden.“

Der Schauplatz der Katastrophe vom 16./17. März liegt zwischen dem 171.—172.° westlicher Länge von Greenwich und nördlich vom Tonga-Archipel.