

Mitteilungen der Reichsanstalt für Erdbenenforschung in Jena

Herausgegeben vom Direktor Oscar Hecker

Nr. 1

Bemerkenswerte Erdbeben und Vulkanausbrüche des Jahres 1923

Von

August Sieberg



Jena

G. Neuenhahn, G. m. b. H., Universitäts-Buchdruckerei

1924

Vokalbeben für Canton. Hingegen suchte am 24. März mittags eine Erdbebenkatastrophe großen Umfanges, die eine Großbebenregistrierung lieferte, das tibetische Grenzgebiet heim, auf dem gewaltigen und an schweren Beben reichen Osttibetbruch, der mit einer Sprunghöhe von 5—6000 m das östliche Tibet von China trennt. Das Epizentrum scheint auf tibetischem Gebiete im Tale des Tschu-Flusses gelegen zu haben, das, wenigstens auf längere Strecke hin, einer Verwerfung folgen dürfte. Dort sind auf einer 500 qkm großen Fläche fast alle Häuser eingestürzt und durchweg die Hälfte der Bevölkerung, insgesamt zwischen 1000 und 3000, umgekommen. Mit Namen genannt werden die tibetischen Ortschaften Draja (chines. Name Lu=ho), Tschu-la-Drong und Dawu, sowie in der chinesischen Provinz Sze-tschwan der Marktleden Jen-ta-lou westlich Ta-tien-lu. Auch fehlt es nicht an tiefgreifenden Umgestaltungen des Erdbodens in der Form von Erdrissen und Erdrutschen. Die Angabe, ein Berg sei unter Feuererscheinungen geborsten, hat sicherlich nichts mit vulkanischen Vorgängen zu tun, sondern wird wohl, wie es auch in anderen Fällen meistens nachgewiesen werden konnte, den bei einem Erdstoch auftretenden Staubwolken ihre Entstehung verdankt haben. Möglicherweise war der Bergsturz, der am Abend des 15. Juni bei der Stadt Ta-tien-lu Wohnstätten beschädigte und den Konfuziustempel teilweise zerstörte, aber keinerlei Menschenopfer forderte, von dem vorgenannten Großbeben mit vorbereitet worden, so daß der schwache Erdstoß, der spät abends am 14. Juni in Ta-tien-lu bemerkt wurde, die Spannungen im Gestein endgültig zur Reife gebracht hat. Im Nordabschnitt des Osttibetbruches, zu Külüan (etwa 2° östlich Lan-tschou), erfolgten am 11. September 7 schwere Erdbebenstöße, denen zahlreiche Menschenleben zum Opfer gefallen sind; mehrere amtliche und private Gebäude stürzten zusammen, desgleichen Teile der großen Stadtmauer. Mittlerweile hatte am 23. April kurz vor Mitternacht ein kräftiger Stoß die Gegend von Ming-po, nahe der Sang-tschou-Bucht am Ostchinesischen Meer, erschüttert. Die Bruchküste von Schan-tung bei Tschu-fu wurde am Mittag des 13. Juli von einer Seismischen Woge betroffen. Diese erschien, bei vollkommen spiegelglatter See, mit lautem Getrüll so plötzlich, daß Badende in Gefahr kamen und verschiedene Boote Beschädigungen erlitten, bevor sie in Sicherheit gebracht werden konnten. Fast zehn Minuten dauerte das mit ungewöhnlich kräftiger Brandung verbundene Steigen des Wassers; eine Schätzung der Wogenhöhe liegt nicht vor, auch ist

die Zahl der einzelnen Wogen nicht bekannt. Der Ursprung dieser Erscheinung dürfte mit dem Einbruch des Gelben Meeres, der die Korste Schanungs und Koreas von einander trennt, in Zusammenhang stehen. Am 14. September trat auch der Strand des Bruchschollenlandes von Schanft in Tätigkeit. Das Zentrum des Bebens scheint bei Kao-pei-tien (84 km südlich Peking an der Bahnlinie nach Han-kou) gelegen zu haben, wo 200 Eingeborenenhäuser, wahrscheinlich Lehmhäuser, zusammengestürzt sind; 60 km weiter südlich, zu Hsin-hsien (östlich Bao-ting) wurde der Stoß nur leicht verspürt. Ein schwaches Beben erfolgte schließlich am 1. Oktober zu Hong-kong.

Asiatische Inselwelt.

Javas Südküste wurde am 15. Mai gegen Mittag von einem schweren Beben heimgesucht, dessen Verbreitungsgebiet anscheinend sehr klein gewesen ist. Das Epizentrum muß nahe bei Maos gelegen haben, denn dort wurden fast alle Steinhäuser und einige Brücken zerstört, wobei es 3 Tote und einige Schwerverletzte gab. Auch zu Djatilawang, einem Dorf nordwestlich des Serajoesflusses, sind zahlreiche Häuser eingestürzt, die große Eisenbahnbrücke durch Knicken der Pfeiler schwer beschädigt und die Schienen verbogen worden, so daß ein Zug entgleiste. Ferner gab es viele Gebäudeschäden in Kroja. Hingegen war zu Adiredja, das nur 4 km von Maos abliegt, der Schaden recht gering; eingestürzt ist lediglich der Vorbau der Assistentenwohnung. Und zu Banjomas kam es, trotzdem die Entfernung von Maos kaum 25 km ausmacht, nicht mehr zu Schäden irgendwelcher Art. Näheres über die Ursache dieses Bebens ist zurzeit unbekannt.

Im südwestlichen Randgebiete des Pazifischen Ozeans ist der westlich der Molukkeninsel Salmahera gelegene Pit von Ternate, auch Gamalama genannt, der tätigste Vulkan; ganz besonders gilt dies für das verflossene Jahrhundert, in dem er sehr zahlreiche Ausbrüche hatte, die aber nur selten größere Stärke erreichten. Ausbrüche dieser Art sind auch aus der ersten Hälfte des Berichtsjahres bekannt. So zuerst am 13. April um 20¹/₄ h ein leichter, der am folgenden Morgen bereits vorüber war. Am 6. Mai um 17 h zeigten sich kräftige Rauchwolken, und dreiviertel Stunde später sogar wieder verglimmende Glut am Kraterrande. In der Nacht leuchteten die Rauchwolken mehrere Male auf, ein Zeichen, daß auf dem Grunde des Kraters Lava ausfloß und daß die explosiven Vorgänge im Eruptionsschlot vom Strombolianischen Typus waren.

Die Insel Formosa hatte am 1. Oktober ein Beben aufzuweisen, das im Tale von Taito, einem gewaltigen Längsbruch, Zerstörungen anrichtete und Menschenopfer forderte.

Japan ist mit mehr als 1000 Beben im Jahr das zweitreichste Land der Welt. Großes Aufsehen hat die Erdbebenkatastrophe erregt, die am Mittag des 1. September die Gegend von Tokio heimsuchte und die ganze Hauptinsel Nippon sowie Schikoku erschütterte, entsprechend einer makroseismischen Reichweite von 800 km; instrumentell ist das Beben überall aufgezeichnet worden, so daß es also den Charakter eines Weltbebens besaß. Nach den jetzt veröffentlichten Untersuchungen des japanischen Erdbebendienstes hat der Herd des Bebens im Meere gelegen, und zwar in der Sagami-Bucht halbwegs zwischen der Insel Oshima und der Südspitze der Miura-Halbinsel. Bis 100 km landeinwärts, in den sechs Präfekturen Tokio, Kanagawa, Chiba, Shizuoka, Saitama und Yamanashi ist kein Ort unbeschädigt geblieben, Landstraßen wurden durch Bodenrisse und Bergstürze beschädigt sowie mehr als ein Duzend Personen- und Güterzüge zum Entgleisen gebracht, umgeworfen oder unter Erdrutschen begraben. Die weite Ausdehnung des Zerstörungsgebietes, die diejenige des San Franciscobebens 1906 um das Dreifache übertrifft, beruht in der Hauptsache darauf, daß der Untergrund der weiten Ebene von Tokio erst in junger geologischer Zeit dem Meere entstiegene Marschland ist, eine Bodenart, die auch schon bei verhältnismäßig geringer Bebenstärke die darauf errichteten Gebäude schwer in Mitleidenschaft zieht. Das Gestade zwischen Kamakura und Sagami wurde durch Seismische Wogen, japanisch Tsunami genannt, überflutet und verwüstet, wobei z. B. zu Ito eine ganze Reihe von Fischdampfern bis ins Innere der Stadt hinein geschleudert wurden. Infolge der submarinen Bodenbewegungen hat sich der Meeresboden zwischen der Insel Oshima und der Mündung des Sagami-Flusses bis zu 2 m gesenkt, während er sich vor der Miura- und der Utsunomiya-Halbinsel bis zu 50 cm gehoben hat. Die angerichteten Schäden im Gesamtbetrag von 20 Milliarden Goldmark waren ganz enorm, sie übertrafen diejenigen des San Franciscobebens um das Siebenfache. Im ganzen wurden 653 000 Häuser zerstört, 200 000 Menschen getötet und verletzt sowie 42 600 Menschen als vermisst gemeldet. Die drei Hauptstädte des Verheerungsgebietes, Tokio, Yokohama und Yokosuka, sind fast gänzlich vom Erdboden verschwunden. In Wirklichkeit hat aber das Beben, wie aus den instrumentellen Aufzeichnungen hervorgeht, eine geringere

Energie entwidelt als beispielsweise die bekannten Erdbebenkatastrophen zu San Francisco 1906 oder zu Messina 1908. Dementsprechend kommen in den Hauptstädten fast 90 % der Zerstörungen und Todesfälle nicht unmittelbar auf das Konto der Erderschütterungen, sondern auf dasjenige der Feuerbrünste, die in den zusammenbrechenden Gebäuden entstanden sind. So sind beispielsweise in Tokio, das rund 90 km vom Epizentrum entfernt lag und wo dementsprechend auch das Beben weniger kräftig auftrat als im Shonandistrikt, 411 901 Häuser, in denen 1 604 857 Leute gewohnt hatten, mit 95 365 Menschen verbrannt, darunter auch einige Angehörige der kaiserlichen Familie. Wir wissen aber auch aus den Schilderungen von Augenzeugen, daß das Erdbeben zahllose Gebäude wie Kartenhäuser zusammenwarf. Das wird man ohne weiteres verstehen, wenn man bedenkt, daß in den Hauptstädten die alten japanischen Häuser, die sich recht gut den Erdbeben gegenüber bewährt hatten, größtenteils der modernen amerikanischen Bauweise mit Wollentragern und Riefengebäuden aller Art gewichen sind, die von amerikanischen Architekten und Hochbaufirmen eingeführt wurden. Bedenken, die sich gegen die in einem so chronischen Erdbebengebiet höchst gefährliche Bauart erhoben, wurden mit dem Hinweis beschwichtigt, bei den Bauten seien alle Erfahrungen berücksichtigt, die sich aus dem San Franciscobeben ergeben hätten. Den Erfolg haben wir gesehen. Zahlreiche, darunter sehr kräftige Nachbeben folgten in den nächsten Wochen und Monaten.

An der Ostküste der Halbinsel Kamtschatka begann gleich in den ersten Tagen des Februar ein Bebenschwarm, der bis Mitte April mindestens 200 mehr oder minder kräftig gefühlte Einzelbeben brachte, aber auch noch weiterhin fort dauerte. Nähere Einzelheiten über die Bebenwirkungen sind bisher nur ganz wenig bekannt. Trotzdem die weiten Buchten von Awatschin, Kronozki und Kamtschatka Einbruchskessel der Erdrinde darstellen, pflegen erfahrungsgemäß die Herde der kräftigeren Beben im Meere, im Bereiche des Einbruches des submarinen Kamtschatkagrabens (6865 m), zu liegen. So war es auch mit dem Weltbeben vom 3. Februar, dessen Herd von der Reichsanstalt nach ihren Registrierungen sofort dorthin verlegt wurde; die Berücksichtigung der instrumentellen Aufzeichnungen zirkumpazifischer Erdbebenwarten hat diese Auffassung bestätigt. Die von diesem Erdbeben ausgelösten Bodenwellen wurden zu Potsdam nicht nur von Seismometern registriert, sondern auch von Herrn Prof. Dr. Schauder bei einer astrono-

mtischen Beobachtung an Schwankungen der Libellenblase erkannt. Das submarine Kamtschatkabeben vom 3. Februar löste gewaltige Seismische Wogen aus, die mit einer Sekundengeschwindigkeit von rund 200 m den Pazifischen Ozean durchzogen und auf den Hawaii-Inseln, fast 5000 km von ihrem Entstehungsort entfernt, schwere Schäden anrichteten. In der Hilobucht erfolgte zunächst ein Sinken der Wassermassen unter den Ebbestand. Die dritte Woge, von mehr als 7 m Höhe, war die stärkste. Sie schwemmte zahlreiche Fischerboote, kleine Strandläden, Bäume und die Eisenbahnbrücke über den Wailoafluß fort, riß Strandpartien ins Meer und beschädigte die Werften. Auf Kalului setzte eine 4 m hohe Woge die Vorstadt unter Wasser und warf 2 Dampfer aufs Trockene. Auch auf der Ostseite der Insel Maui kam es zu ernsthaften Materialschäden. Eine weitere, aber viel schwächere Seismische Woge im Hawaii-Archipel folgte am 13. April gelegentlich eines Kamtschatkabebens, das als Großbeben instrumentell registriert worden ist. Auf Maui wurde der Strand $\frac{1}{2}$ m hoch überschwemmt, im Hafen von Hilo betrug die Fluthöhe 30 cm. Ueber die Wirkungen des Kamtschatkabebens vom 16. April wissen wir soviel, daß in der Gegend von Petropawlowsk mehrere Häuser einstürzten und daß die begleitenden Seismischen Wogen Trümmer von Eisbergen aufs Gestade warfen. Zwei Tage später wiederholten sich die Erschütterungen in noch größerer Stärke. Zahlreiche Gebäude gingen vollständig zugrunde, Wasser des Kamtschatkaflusses ergoß sich in Erdbespaltungen, die das Flussbett durchquerten, und der Seismischen Woge fielen alle auf der Reede befindlichen Barken sowie 19 am Strande beschäftigte Personen zum Opfer. Ferner wird behauptet, nach dem Beben habe der benachbarte Vulkan Awatscha lebhaftere Tätigkeit gezeigt. Schließlich gab es am 4. Mai nochmals eine instrumentelle Weltbebenregistrierung, die in der gleichen Gegend ihren Ursprung genommen haben muß.

Nordamerika.

In diesem einfach gebauten Kontinent ist der ganze Nordosten, die bis zum St. Lorenzströme und der Seenkette reichende alte, starre Kanadische Tafel, vollständig bebenfrei. Nur auf den Randbrüchen am St. Lorenzstrom lösen sich alle paar Jahre einmal Erschütterungen lokalen Charakters aus. So geschah es auch im Berichtsjahr zu Quebec, am 6. Oktober frühmorgens, wobei es zu geringfügigen Bautenbeschädigungen kam.

Südllich davon erstreckt sich der zerbrochene, alte Faltenrumpf der Appalachen, dessen Ostteil staffelförmig absinkt und unter einer breiten Schwemmlandküste verschwindet. Auf diesem Ostabbruch machte sich am 18. Oktober ein mäßiges Beben in der Gegend von Ashville, Handersonville und Saluda bemerkbar.

Auch das weite Tiefland der Prärien ist im größten Teil, eingeschlossen die Halbinsel Florida, frei von Erdbeben. Spärliche Beben kommen lediglich in dem von den Großen Seen und den Appalachen eingeschlossenen Gebiet sowie im Becken des mittleren und unteren Mississippi vor. Die zuletzt genannte Gegend hatte am Mittag des 28. Oktober ein Beben aufzuweisen, das in Market Tree leichte Gebäudeschäden verursachte und ein Schüttergebiet von 250 km Radius besaß, sowie zu Memphis zwei leichte Stöße am 26. November. Weitere leichte Stöße traten auf in Illinois zu Virginia, Chandlerville, Dafford und Tallula am 9. November, in Kentucky zu Owensborough am 28. November.

Die ganze Küste des Pazifischen Ozeans begleiten die Faltungsketten der Cordilleren, deren älteste Teile die Rocky Mountains im Osten sind. Letztere gelten im allgemeinen als recht bebenarm, ob mit Recht, erscheint aus verschiedenen Gründen fraglich, zumal dort in den Jahren 1905 und 1906 je ein Großbeben instrumentell nachgewiesen werden konnte. Im Berichtsjahre gab es im Quellgebiet des Missouri kräftige Beben, und zwar am 20. Februar zu Lombard, Townsend und Windston, sowie am Nachmittag des 22. Mai zu Helena.

Die eigentliche Erdbebentätigkeit des Kontinentes konzentriert sich, wie die Geschichte lehrt, in dem langen Zug der Küstencordilleren von der Halbinsel Alaska angefangen bis hinunter zu derjenigen von Niederkalifornien. Diese jungen Faltengebirge sind durch noch jüngere Brüche in nord-südllich verlaufende Streifen zerlegt worden, die sich unter Erdbeben teils gesenkt, teils gehoben haben. Im Berichtsjahr fand auf der Halbinsel Alaska am 19. Juni ein Beben statt, über das Beobachtungen aus Anchorage vorliegen. Ausdrücklich wird hervorgehoben, daß keinerlei vulkanische Tätigkeit auf der Halbinsel zu bemerken gewesen war. In den Seealpen Britisch-Columbias wurde zu Ulin am 24. und 25. April je ein kräftiger Stoß verspürt. Bellingham, im Staate Washington, hatte am Abend des 12. Februar ein recht kräftiges Beben zu verzeichnen. Californien, die infolge ihrer weitgehenden Bruchzerstückelung erdbebenreichste Gegend Nordamerikas, wurde auch im Berichtsjahr mehrfach er-

schüttert. So das zwischen Küstencordillere und Sierra Nevada eingesenkte Große Californische Längstal in der Gegend von Sacramento kurz nach Mitternacht am 22. Januar. Lebhafter ging es im Südcalifornischen Bebengebiet, im Bereiche des Querbruches von Los Angeles zu. Hier wurde vor allem San Bernardino betroffen, am Abend des 3. Mai leicht, während es kurz vor und nach Mitternacht des 22./23. Juli zu leichteren Gebäudeschäden bei ziemlich ausgedehnten Schüttergebieten kam. Riverside verzeichnete leichte Stöße am Nachmittag des 29. Juni sowie kurz vor Mitternacht am 4. Oktober. In Imperial Vallej machte sich ein schwaches Beben am 30. September bemerkbar, am 5. November kam es sogar zu leichten Gebäudeschäden; das zuletzt genannte Beben wurde zu Calexico noch kräftig verspürt. San Diego hatte schließlich am 5. November ein leichtes Beben.

Zwischen Sierra Nevada und den Koch Mountains ist das weite Große Becken eingebrochen. Hier fand auf der Ostseite der Sierra Nevada am Abend des 10. Januar ein kräftiges Beben statt, das zu Alturas Gebäude leicht beschädigte und auch in Hadstaff gefühlt wurde. Der gewaltige Whasatchbruch am Großen Salzsee betätigte sich recht kräftig zu Logan in der Nacht vom 6. zum 7. Juni.

Auch zeigte der am Südennde des Kastadengebirges zu 3188 m Höhe aufragende Vulkan Lassen Peak mehrfach Spuren von Tätigkeit. So stieß er am 3. Februar zuerst Dampf, dann dicke Ballen von Rauch, beladen mit Aschen, aus, insfolgedessen in der Umgegend ein Aschenregen niederging. Am Abend des 20. April zeigten sich große Rauchwolken, während sich am Abend des 21. August die erneuten Zeichen eruptiver Tätigkeit in bescheidenen Grenzen hielten. Dagegen erfolgte am 9. November morgens der angeblich stärkste Ausbruch der letzten Jahre. Die neue Tätigkeitsperiode dieses Vulkans hat am 30. Mai 1914 nach zweihundertjähriger Ruhepause begonnen.

Mittelamerika und Westindien.

Wenn uns auch aus Mittelamerika nur spärliche Bebenberichte zukommen, so wissen wir doch, daß in seiner pazifischen, stark zerbrochenen Hälfte die Erdbeben an der Tagesordnung sind, daß wir hier sogar die an festländischen Weltbebenherden reichste Gegend der Erde vor uns haben. Während des Berichtsjahres machten sich häufige, aber schwache Erschütterungen in San Salvador bemerkbar. Der erste, mehrere Tage andauernde Bebenschwarm trat vor dem 10. Januar auf. Mit diesem wird ein

auffälliges Sinken des Wasserstandes des Ilopongo-sees in Verbindung gebracht, und man nimmt an, infolge der Erdbeben hätten sich Spalten im Seegrund geöffnet. Weitere Bodenbewegungen sind dorthier gemeldet worden vom 17. Februar, 20. Februar und 3. August. Nicaragua wird von einem gewaltigen Grabenbruch durchzogen, der vom Caribischen Meer bis zur Fonscabah am Pazifischen Ozean reicht, mehrere Vulkane sowie den Managua- und den Nicaraguasee, letzteren mit dem Inselvulkan Ometepe, enthält. Am 2. Februar wurden viele Farmen in der Nachbarschaft des Ometepe zerstört, und am gleichen Tage trat der Vulkan in Tätigkeit. Hier liegt also ein vulkanisches Ausbruchsbeben vor. Auch am 14. Juli wurden bei Gelegenheit außer-gewöhnlicher Tätigkeit des Ometepe und des Santiagokraters im Masahavulkan 7 Beben zunehmender Stärke in San Francisco (Dep. Morazan) verspürt. Dagegen hatte das zerstörende Beben zu Jinotega, etwa 80 km nördlich des Managuasees, mit einer Reichweite von weit mehr als 120 km, mit vulkanischen Vorgängen nichts zu tun.

Von den sicherlich recht zahlreichen Beben der Antillen sind nur zwei wenig kräftige zu unserer Kenntnis gelangt, nämlich am 28. Februar ein Stoß zu Fort-de-France auf Martinique und am 3. November mehrere Erschütterungen zu Port-au-Prince auf Haiti.

Südamerika.

Trotzdem der ganze westliche, von den Anden eingenommene Streifen Südamerikas mit zu den regsten Erdbebengebieten der Welt zählt, sind uns während des Berichtsjahres nur einige wenige Nachrichten von dorthier zugegangen.

Ein bemerkenswerteres Ereignis war das Beben im Hochland von Ecuador am 16. Mai um 10 $\frac{3}{4}$ Uhr vormittags. Obwohl der Radius des Schüttergebietes unter 75 km blieb, denn in Ibarra und Latacunga wurde nichts verspürt, waren doch in seinem zentralen Teile die Bebenwirkungen recht bedeutende. In der Hauptstadt Quito wurde der 7. Stärkegrad erreicht, so daß die meisten Gebäude, auch die Kirchen und sonstige öffentliche, nicht unerhebliche Beschädigungen erlitten; ein Haus wurde unbewohnbar und außerdem gab es 1 Toten und 5 Verletzte. Größer waren die Verheerungen im Tal von Furubamba, namentlich in der Gemeinde Alfaro, 10 km südlich von Quito. Das Gesamtgebiet mit Gebäudeschäden reichte nordwärts bis Puellaró, Malchingui und Tabacundo, südwärts bis Sangolqui, mit einem Durchmesser von etwa 45—50 km. Nach

den seismometrischen Aufzeichnungen des Observatoriums in Quito scheint das Epizentrum in 21 km Entfernung, in der Mitte zwischen Caraburo, Quinche und Yaruqui gelegen zu haben; daß hier keine größten Schäden angerichtet worden sind, soll lediglich an der Bauart der niedrigen Hütten gelegen haben. Wie nicht anders zu erwarten war, folgten in den nächsten Wochen noch zahlreiche schwächere Nachbeben. Ueber die Entstehungursache dieses Bebens läßt sich zurzeit nur soviel vermuten, daß sie in irgendeinem Zusammenhang mit dem Einbruch des grabenförmigen Hochbeckens von Ecuador steht.

Ein schweres Beben verwüstete am 14. Dezember 5½ Uhr morgens den äußersten Süden von Columbia in einer Gegend, die 3100 m hoch in den Westanden gelegen ist; es handelte sich dabei um eine kleine Fläche von kaum 20—30 km Durchmesser. Hier wurde dem Boden gleichgemacht vor allem die Stadt Cumbal, deren rund 2500 Einwohner in meist guten, modernen Gebäuden spanischer Bauart wohnen; 85 Menschen fanden den Tod. Das gleiche Schicksal ereilte das kleine Eingeborenendorf Chiles, wo es 60 Tote gab, sowie das Städtchen Carlosama, wo allerdings die Zahl der Opfer auf 5 Tote und 3 Verletzte beschränkt blieb. Geringer, aber immerhin noch erheblich genug, waren die Gebäudeschäden in der nächsten Umgebung. So wurden in Guachucal die Kirche und viele Häuser zerstört. In Tulcan erlitten sämtliche Gebäude Schäden, darunter besonders die öffentlichen; 30 Tote gab es hier. Auch in Ipiales widerfuhr dasselbe Schicksal einem großen Teil der Gebäude. Ein Bergsturz versperrte die Landstraße von Ipiales nach Cumbal. Merkwürdigerweise wird über Bebenwirkungen in der Nachbarschaft nichts gemeldet. Außerdem wissen wir, daß das Beben in der kaum 170 km südlich gelegenen Erdbebenwarte Quito nicht einmal instrumentell registriert worden ist. Dies alles beweist, daß trotz der großen Stärke das Schüttergebiet des Bebens sehr klein gewesen sein muß. Wenn wir nun weiter bedenken, daß das Zerstörungsgebiet, die große Ebene des Llano del Santísimo, unmittelbar am Fuße der beiden Vulkane Cumbal (4790 m) und Chiles (4780 m) gelegen ist, dann drängt sich nach der ganzen Sachlage der Verdacht auf, das Beben habe, trotzdem die Vulkane nicht in Eruption getreten sind, mit magmatischen Vorgängen im Vulkanherd zusammengehangen, es habe sich um eine versuchte Eruption gehandelt. Um so mehr dürfen wir dieser Annahme zuneigen, als dieses Beben der kräftigste Stoß in einem



Schwarm von unaufhörlichen schwachen Beben gewesen ist. Allerdings sind weder vom Vulkan Cumbal, noch vom Chiles aus geschichtlicher Zeit, die ja für Südamerika sehr kurz ist, Ausbrüche bekannt. Der Chiles besitzt nicht einmal Solfataren. Dagegen beweist einzig und allein in dieser Gegend der Cumbal durch den stets aus seinem Gipfel aufsteigenden Rauch und Dampf, daß in ihm die vulkanische Thätigkeit noch nicht ganz erloschen ist. Auch läßt der jüngste seiner Lavaströme, der kurz vor der Stadt Cumbal endigt, durch sein frisches Aussehen darauf schließen, daß seit der letzten Lava-eruption nicht viele Jahrhunderte vergangen sein können.

Geringfügige Beben gab es am 25. April in der peruanischen Hafenstadt Callao, sowie am 6. und 7. November zu Concepcon in Südchile. Ein ausgebreitetes, aber wenig kräftiges Beben ging am 17. September von dem berühmtesten Bruchfeld von Mendoza auf der Ostseite der argentinischen Boreordillere aus, das in den Departements Lavalle, Las Heras, San Martin und Rivadavia zur Beobachtung gelangte.

Die vorliegenden zusammenfassenden Bearbeitungen sind durchgeführt worden auf Grund von Beobachtungsmaterial, das der makroseismische Auslandsdienst der Reichsanstalt, hauptsächlich durch Vermittlung der Konsulate, zusammengebracht hat. Dieser Auslandsdienst, der früher reiche Früchte getragen hat, mußte vor etwa anderthalb Jahren neu geschaffen werden. Für die nordamerikanischen Beben wurden auch die Berichte der Erdbebenwarte in Georgetown-Washington mit verwertet. Schon des Umfanges wegen mußten die für weitere Kreise minder interessanten Vorgänge auf seismischem und vulkanischem Gebiete unberücksichtigt bleiben.

Atlantischer Ozean.

Der Atlantische Ozean ist, entsprechend seinem einfachen Bau, recht arm an Erdbeben. Bis jetzt ist kein Weltbebenherd in ihm bekannt, und nur eine bescheidene Anzahl von Großbebenherden konnte nachgewiesen werden; auch die fühlbaren Seebeben treten ziemlich selten auf. Ueberhaupt erscheint die Beben-tätigkeit auf jene wenigen Gegenden beschränkt, die nachweislich durch bewegtes Bodenrelief ausgezeichnet sind. Bei der Besprechung der Vorgänge während des Berichtsjahres wollen wir im Norden beginnen:

Im Nordatlantischen Becken, im Gebiet der Kuppenreichen, unterseeischen Felslandschaft der Miniaberge unter rund 35° westl. Lg. und 53° nördl. Br., hat der Dampfer „Lady Brenda“ am 30. September kurz nach Mitternacht und gegen Mittag mehrere kräftige Seebebenstöße verspürt.

Die Azoreninsel San Miguel verzeichnete zuerst am 4. April um $5\frac{1}{4}$ Uhr morgens ein sehr starkes Erdbeben, das zu Mosteiros und Bretanha an einigen Häusern Schäden leichter Art hervorrief, während in Ferraria kein Schaden angerichtet wurde und in Ponta Delgada hängende Gegenstände ins Schwanken gerieten. Wenigstens 20 Stöße geringerer Stärke konnten noch bis zum 7. April gezählt werden. Für die Entstehung dieser Beben dürfte in Betracht kommen, daß, wie die fast 4000 m tiefe Meeressenke des Hirondelegrabens und der dicht benachbarte submarine Vulkan Sabrina (zuletzt tätig 1811) nahelegen, eine gewaltige NW—SO streichende Bruchlinie der Erdrinde die Südwestküste der Insel abschneidet. Bis zum 15. September herrschte seismische Ruhe.

Am Mittag dieses Tages wurden mehrere langandauernde Stöße zu Villa Franca do Campo, Ribeira Grande und anderen Orten verspürt, die keinerlei Schäden anrichteten; Ponta Delgada blieb diesmal überhaupt vom Beben verschont. Die stark zerklüftete, unterseeische Azorenschwelle, die mitten im Nordatlantischen Ozean aus einer 4000—5000 m tiefen Umgebung auftaucht, ist reich an festländischen und unterseeischen Erdbeben und Vulkanausbrüchen, selbst Großbebenherde konnten dort nachgewiesen werden. Durch diese Regsamkeit der Erdkräfte unterscheidet sich die Azorenschwelle grundsätzlich von dem sonst meistens sehr ruhigen Boden des Nordatlantischen Ozeans. Ein Licht auf diese ungewöhnliche Regsamkeit wirft die Tatsache, daß diese zerbrochene Scholle auf demjenigen größten Erdkreise liegt, der die Einbruchsbetten der Europäischen Mittelmeere mit denjenigen der Amerikanischen Mittelmeere verbindet, und zwar an derjenigen Stelle, wo dieser Kreis den langen, unterseeischen Höhenzug der Atlantischen Schwelle schneidet. Alles in allem genommen sprechen auch diese Verhältnisse nicht gegen die aus vielerlei Gründen gehegte Vermutung, die Azorenschwelle sei ein Rest des sagenhaften, versunkenen Erdteils Atlantis, von dem bereits die alten griechischen Philosophen Solon und Platon auf Grund der Ueberlieferung ägyptischer Priester berichtet haben.

Am Abend des 1. Oktober wurde Funchal auf der Insel Madeira von einem mäßigen Beben betroffen, das auch in Monte und Machico verspürt wurde. Für die Annahme, daß Madeira, ebenso wie die Kanarischen Inseln und die Kap Verden, abgesprengte Reste des afrikanischen Kontinents sind, von dem sie erst in verhältnismäßig junger Zeit getrennt wurden, sprechen neben vielen anderen Gründen auch die seismischen Verhältnisse.

Ueber Erdbeben auf den Bermuda-Inseln im Nordamerikanischen Becken war bis jetzt nichts bekannt. Es ist deshalb um so bemerkenswerter, daß dort am Abend des 18. September leichte Ersütterungen zur Beobachtung gelangt sind.

Im Südosten des Atlantischen Ozeans, auf dem unterseeischen Höhenzuge des *Walvischridens*, sind vom Kabelschiff „Britannia“ Feststellungen gemacht worden, die, wenn sie sich bewahrheiten sollten, unsere bisherigen Ansichten über Schollenverschiebungen in der Erdrinde von Grund auf ändern würden. Anlaß hierfür war der Bruch des Unterseekabels halbwegs zwischen Kapstadt und St. Helena am 4. August in der Frühe des Morgens. An der Bruchstelle (26° 10' südl. Br., 6° 29' östl.

(Greenw.) hatte beim Begehen des Kabels durch das Kabelschiff „Anglia“, Ende 1899, die Meerestiefe 3961 m betragen, und jetzt, beim Herausfischen der Bruchenden, fand sich nur noch eine Tiefe von 1281 m vor. Genauere Untersuchungen ergaben außerdem, daß sich nur wenig westlich der Bruchstelle, am Südennde der 936 m tiefen Waldviabank, eine neue unterseeische Bank gebildet hat von 12 km Länge und dreifacher Höhe des bei Kapstadt gelegenen Tafelberges. Mit anderen Worten, demnach soll hier zum ersten Male der Nachweis erbracht worden sein, daß sich in der Gegenwart, und zwar in einem Zeitraum von weniger als zwei Jahrzehnten, Veränderungen des Bodenreliefs, Hebungen mit dem gewaltigen Ausmaß von mehr als 2000 m vollzogen hätten. Wenn diese Angaben nicht von den Offizieren eines Kabelschiffes, dessen Messungen aus guten Gründen ganz besonders zuverlässig zu sein pflegen, stammen würden, würde man sie ohne weiteres ins Gebiet der Fabel verweisen; so aber geben sie immerhin zu denken. Daß diese radiale Schollenerschiebung mit einem Male, unter einem besonders schweren Erdbeben, zustanden gekommen wäre, ist unter keinen Umständen anzunehmen, zumal die seismometrische Aufzeichnung einer entsprechenden, beispiellosen Katastrophe fehlt. Die Feststellung von schwachen Erdbeben an dieser Stelle, sofern diese nicht etwa von einem zufällig vorüberfahrenden Schiffe verspürt und gemeldet werden, ist aber zurzeit unmöglich, weil selbst die nächsten Erdbebenwarten mit Seismometern von genügender Empfindlichkeit zu weit entfernt sind. Auch der Moment des Kabelbruches scheint nach den bisherigen Ermittlungen nicht von einem größeren submarinen Erdbeben begleitet gewesen zu sein; er braucht es auch nicht, denn die Ursache, die allmählich zur Bruchbildung führen mußte, kann schon länger bestanden haben. Erwähnt sei aber, daß Sieberg schon früher ein Großbeben nachgewiesen hat, das am 8. Januar 1907 auf dem Walstschrüden in der Gegend der Kabelbruchstelle seinen Herd gehabt haben muß. Wir geben die Mitteilungen des Kabelschiffes vorläufig mit allem Vorbehalt wieder; auf den Fortgang der Untersuchungen darf man mit Recht gespannt sein.

Europa.

Die Erdbebenetätigkeit dieses Kontinentes ist, im ganzen genommen, recht geringfügig. Der ganze Nordosten, fast zwei Drittel der gesamten Landfläche, ist so gut wie bebenfrei, und die schweren Beben, die nur ganz vereinzelt einmal den Charakter von

Groß- oder gar Weltbeben annehmen, bleiben fast ausschließlich auf die Mittelmeerländer beschränkt.

Das Berichtsjahr war arm an bemerkenswerteren Beben. Von denjenigen der Iberischen Halbinsel seien nur einige wenige hervorgehoben. Am 8. März wurde das Einbruchgebiet der Straße von Gibraltar, das Südspanien von Nordafrika trennt, von einem Beben betroffen. Die einzige bisher bekannt gewordene Beobachtung dieses Bebens, zu Tarifa, gibt den 4. Stärkegrad an. Ein Pyrenäenbeben erschütterte am 10. Juli um 5½ Uhr den ganzen Nordosten Spaniens bis Santander—Madrid—Castellon de la Plana, sowie den Südwesten Frankreichs zwischen Bordeaux und Nimes; dem entspricht eine makroseismische Reichweite von 400 km. Nach den Untersuchungen von Herrn J. Comas Solá hat das Epizentrum im Massiv des Mont Perdu gelegen, nahe der Quelle des Cincoflusses. Dort erreichte die Bebenstärke den 7. Grad, so daß leichtere Gebäudeschäden entstanden. Mehr oder minder kräftige Nachbeben gab es in der Nacht vom 2. zum 3. Oktober, am 7. November (Barcelona 4. Grad) und in der Frühe des Morgens am 19. November (Barcelona, Roussillon und Perpignan 5. Grad, St. Gaudens und Toulouse kräftig). Außerdem seien noch zwei Stöße kurz vor Mitternacht am 15. September erwähnt, die in Vigo geringfügigen Sachschaden anrichteten.

Auch von den zahlreichen Beben der Apenninhalbinsel können nur vereinzelte aufgezählt werden. Am Nachmittage des 13. Mai wurde in Rom ein schwacher Stoß verspürt, der nach den instrumentellen Aufzeichnungen seinen Herd in den Marsikanischen Abruzzen gehabt zu haben scheint. Am 20. Mai fand ein wenig kräftiges Beben zu Joggia statt. Ueber dem Krater des Vesuv erblickte man von Neapel aus am Abend des 4. Juni starke Helligkeit, die als Widerschein eines Lavaergusses im Kraterinnern gedeutet werden mußte. Die Herren E. Salvatore und Immanuel Friedlaender besuchten in den folgenden Tagen den Krater mehrfach und stellten Lavaergüsse aus drei Spalten fest, die insgesamt schätzungsweise 150 000 cbm geliefert haben. Auch fanden sehr heftige Gasexplosionen statt, die den Boden in der nächsten Nachbarschaft der Explosionsstelle erzittern machten. Am 9. Juni wurden drei Stöße aus den Apulischen Ortschaften S. Marco, S. Paolo, S. Severo, Lucera und Torre Maggiore gemeldet. Weitere leichte Stöße erfolgten am 20. Juni in Pisa, am 13. Juli zu Fermo (Sizilien) und in den Tagen vom 16. bis 18. August zu Messina und

Catania. Europas größter Vulkan, der an der Ostküste Siziliens gelegene *Uetna* (3300 m), machte im Berichtsjahre wieder von sich reden. Die erste, harmlose Eruptionsperiode begann am 3. Mai am Nordosthange des immer tätigen Zentralkegels, in einer Höhe von 3100 m, aus einer Oeffnung, die sich bereits am 27. April 1911 gebildet hatte. Drei kleine Lavabäche waren das wichtigste Ergebnis dieser Ausbruchperiode, die am 16. Juni endete. Jedoch schon in der nächsten Nacht erschütterten kräftige Erdbeben den ganzen Berg, vor allem aber die Nordflanke, ein Zeichen, daß die Verstopfung der bisherigen Ausbruchöffnung die Glutmassen im Erdinnern zwang, sich einen anderen Ausweg zu suchen. Dieser wurde noch in der gleichen Nacht, etwa 700 m tiefer, an der Nordflanke des Berges geöffnet. Es riß nämlich, östlich des Due Pizzi genannten Flankenkegels, die Spalte des großen Ausbruchs von 1911, die Sieberg seinerzeit untersucht und kartiert hatte, wieder auf und ergoß Lavaströme in der Hauptsache gegen die Stadt Linguaglossa. In ihrem westlichen Vorort, Cerro, wurden gegen 50 Häuser vernichtet, auch entstand viel Schaden im Pinienwald von Linguaglossa, in Weinbergen und an Haselnußpflanzungen. Im übrigen waren aber die Zeitungsnachrichten über die Verheerungen des Ausbruchs maßlos übertrieben. Herrn Dr. Immanuel Friedlaender, dem Direktor des Vulkanologischen Instituts in Neapel, der die Ausbruchsstelle zweimal besuchte, verdankt die Reichsanstalt die Kenntnis vieler Einzelheiten. So hatte sich in der Nacht vom 16. zum 17. Juni zuerst am Südostfuße des Flankenkegels Monte Pizillo (2436 m) eine Reihe von 8 Explosions-trichtern gebildet, aus deren unterstem ziemlich viel Lava floß. Noch in der gleichen Nacht öffnete sich in einem tieferen Niveau, zwischen 2100 m und 1700 m, bei den Flankenkegeln Monte Frumento, Monte Ponte di Ferro und Monte Nero, die Fortsetzung der Spalte, über der sich Schlackenkegel aufbauten. Von hier gingen auch die verschiedenen Lavaströme aus: Ein kleiner floß gegen Osten; ein größerer, der am 23. Juni zum Stillstande kam, ergoß sich in der Richtung auf Passo Pisciaro; der bereits erwähnte Hauptstrom gegen Cerro folgte der Ostseite des Lavastroms von 1911 und kam Ende Juni zum Stillstand. Jedoch blieb die Eruptionspalte noch bis weit in den Juli hinein in Tätigkeit. Alles in allem genommen bestätigt auch die letzte Eruption die Anschauungen über den Mechanismus der ätnaischen Flankenausbrüche, zu denen Sieberg auf Grund des Studiums der

Ausbrüche von 1910 und 1911 an Ort und Stelle gelangt war.

Die südlich Siziliens gelegene Insel Malta hatte am Morgen des 14. September ein kräftiges Erdbeben, das unter der Bevölkerung großen Schrecken hervorrief, aber keinen größeren Schaden anrichtete. Dieses Beben wurde auch noch im südlichen Sizilien verspürt.

Stärkere Erdbebenentätigkeit entfaltete die Balkanhalbinsel. Am 15. März, 7 $\frac{3}{4}$ Uhr morgens, suchte ein zerstörendes Erdbeben Dalmatien, Herzegovina und Montenegro heim, dessen Schüttergebiet das Adriatische Meer überschritt; denn es liegen Meldungen vor, daß das Beben auch zu Grottamare südlich Ancona und in Neapel deutlich verspürt worden ist. Sein Epizentrum hat entweder an der dalmatinischen Küste zwischen dem Canale della Brazza und dem Canale di Narenta oder etwas weiter landeinwärts gelegen. Denn es wird gemeldet, daß das Dorf Belo Brdo in der Biokovo Planina vom Erdbeben völlig vernichtet worden sei (9. Grad). Erheblich waren auch die Bautenzerstörungen in Mostar und Sarajevo (8. Grad), sowie in Trebinje, Rotor, Bocche di Cattaro, Plevlje, Foca, Gorazde und Rogatica (7. Grad). In Travnik und Zajce trat das Erdbeben mit Gebäudeschäden harmloser Natur auf, und im Tuzlaer Kreis wurde das Beben nur noch schwach gefühlt. Leider reicht das bis jetzt vorliegende Beobachtungsmaterial nicht dazu aus, die Lage des Epizentrums genauer zu bestimmen. Immerhin scheint soviel bereits festzustehen, daß wir es hier mit einer Folgeerscheinung des Einbruches der östlichen Adriaküste zu tun haben.

Afrika.

Als die vor etwa zwei Jahrzehnten durch die Reichsanstalt in den damaligen deutschen Kolonien gegründeten Erdbebendienste angingen, ihre Früchte zu tragen, erkannte man erst, daß die vermeintliche Bebenarmut Afrikas den tatsächlichen Verhältnissen keineswegs entspricht. Und heute ist der weitaus größte Teil des Kontinents, was die Beobachtung von Erdbeben anbetrifft, wieder ganz in das alte Dunkel zurückgesunken. So wurden uns denn auch aus dem Berichtsjahr nur zwei afrikanische Beben bekannt.

Das erste dieser Beben wurde am 9. Juli in geringer Stärke zu Melilla verspürt, also an der Stelle, wo der Gebirgsbogen des Rif gegen das Mitteländische Meer abbricht. Ferner hatte am Morgen des 1. August Kairo, die Hauptstadt Unterägyptens, ein leichtes Beben aufzuweisen, dessen

Herd nach den instrumentellen Aufzeichnungen der Erdbebenwarte Heluan in etwa 100 km Entfernung gelegen war. Wir gehen wohl kaum in der Annahme fehl, das Beben habe in der Arabischen Wüste, die von manchen Forschern als Bruchschollenland aufgefaßt wird, seinen Ursprung genommen. Heutzutage sind Erdbeben in Aegypten eine große Seltenheit, während sie im Altertum anscheinend häufiger auftraten und mitunter verheerend gewirkt haben.

Asien.

Dieser Erdteil, zu dem wir aus geographischen und geologischen Gründen auch die malayische und die ostasiatische Inselwelt rechnen müssen, steht nach Zahl und Schwere der Beben mit an der Spitze der Erdräume. Von den zahlreichen uns aus dem Berichtsjahr vorliegenden Beobachtungen sollen hier nur die bemerkenswertesten mitgeteilt werden.

Die Südwestküste des Kaspiischen Meeres von der Halbinsel Apsheron an ist als das klassische Gebiet der Schlammvulkane bekannt. Hier kam es auch im Berichtsjahre zu interessanten Vorgängen, die eingehend untersucht worden sind. In der Nacht vom 8. zum 9. Februar beobachtete man von einem Dampfer aus zwei riesige Feuersäulen, die von der Insel Vos (64 km südlich Baku) aufstiegen; auch vernahm man starkes Geräusch von dorthier. Eine Expedition unter Führung des Geologen Herrn Suber, die drei Tage später die Ausbruchsstelle untersuchte, stellte folgendes fest: Das die Insel umgebende Wasser war milchig getrübt und bildete an verschiedenen Stellen Wirbel und Strudel. Auf dem Boden der Insel hatte sich, etwa 40 m vom Strande entfernt, ein langer Riß gebildet, aus dem Flammen von mehr als 1 m Höhe herauschlügen; der neben dem Riß ausgeworfene Schlamm war bis zur Rotglut erhitzt. Bei Beginn des Ausbruches hatten sich zwei Krater gebildet, die Durchmesser von rund 300 m bezw. 60 m hatten. Das Gewicht der einzelnen ausgeworfenen Schlammklumpen kann mit rund $1\frac{1}{2}$ Tonnen angenommen werden. Dieselben wurden unter drehender Bewegung bis zu 750 m Höhe emporgeschleudert und schufen beim Fallen trichterförmige Vertiefungen des Erdbodens von 4–6 m Tiefe. Gleichzeitig mit dem Schlamm wurden Gesteine des Untergrundes an die Erdoberfläche gefördert, die in 3000–4600 m Tiefe anstehen. Außerdem konnten 20 Krater gezählt werden, deren brodelnder, dünnflüssiger Schlamm sich in die vorhandenen Erdrisse ergoß. Bei einigen dieser Krater hatte der Schlamm eine Temperatur von nur 35° C., während aus Flankenrissen der Schlamm-

egel Flammen emporzüngelten, die die Spaltenklippen bis auf Rotglut erhitzten. Auf der Insel befinden sich viele Erdrisse, denen Gas frei entströmt; andere Erdrisse enthielten eine naphthaähnliche, ölige Flüssigkeit. Schließlich arbeiteten noch 4 Schlackenegel, deren aus Lava gebildete Ränder rot glühten. In der Nähe dieser Krater fühlte man Erzittern des Bodens, verbunden mit unterirdischem Geräusch. Bemerkte sei noch, daß Herr S u b e r Ende Dezember im Vorjahre mit einem Wasserflugzeug einen Rundflug zu wissenschaftlichen Zwecken über die zum Bakuer Archipel gehörigen Inseln und Klippen ausgeführt hatte. Aus seinen Beobachtungen sei nur hervorgehoben, daß an drei Stellen in der Nähe der Insel Dumanni, die den Rest eines zerstörten Kraters bildet, vom Meeresboden trübe Wassersäulen aufsteigen, die sich jedoch verteilen, bevor sie die Meeresoberfläche erreichen. Hier sowohl, wie 4—5 km vor der Insel finden sich viele Stellen des Meeresbodens, denen Gase und Naphtha entströmen.

Im Franischen Gebirgssystem Perziens sind Erdbeben so zahlreich, daß leichtere Stöße überhaupt nicht beachtet werden. Nur die kräftigsten Beben pflegen zu unserer Kenntnis zu gelangen. Von solchen brachte das Berichtsjahr mehrere, deren Schauplatz hauptsächlich die nordöstlichen Randgebirge waren; ihre instrumentellen Aufzeichnungen in Europa waren aber im besten Falle nur wenig charakteristisch. Das erste uns bekannt gewordene Beben bestand in einem zwar kräftigen, aber schadenlosen Stoße am 2. März kurz vor Mitternacht zu Maiamei, das zwischen Ebus- und Djagatai-Gebirge gelegen ist. Am 26. Mai gegen 4 Uhr morgens wurde Turbat-i-Heidari, westlich des Kerat-Kuh, mit mehr als 30 Dörfern und Flecken in 25 km Umkreis zerstört. Da die Verluste an Menschenleben und Gut angeblich sehr schwere waren, wurden auch vom Auslande großzügige Hilfsaktionen eingeleitet. Mit den ersten verfügbaren Geldern ist der amerikanische Finanzbeirat Herr R h a n in das Zerstörungsgebiet gesandt worden, um die Verteilung unter der Bevölkerung vorzunehmen und zu berichten, welche weiteren Maßnahmen zweckmäßig zu ergreifen seien. Nach seiner Rückkehr berichtete er, daß die Nachrichten über den Umfang des angerichteten Schadens übertrieben wären; mit 50 000 Toman (= 350 000 Goldmark) könnten alle zerstörten Baulichkeiten wieder hergestellt werden, und schlimmstenfalls seien 300 Menschen umgekommen. Kräftige Nachbeben folgten bis in den Juni hinein, so besonders am 11. Juni um 4 Uhr nachmittags und

mehrfach am 12. Juni. Am 11. Juni wurde auch ein Erdbeben aus Bender Abbas im Bruchgebiet der Meerenge von Hormus gemeldet, und am 18. Juni frühmorgens erfolgten zu Schiras im südlichen Randgebirge 3 Stöße innerhalb 5 Minuten. Der 17. September brachte für das Atrai-Tal am Nordfuße des Ala Dag ein schweres Beben, dessen Epizentrum zwischen Mana und Schirwan gelegen zu haben scheint. Budjurd und 9 Dörfer in der Umgegend wurden gänzlich, 22 weitere Dörfer teilweise zerstört; die Menschenopfer beliefen sich auf 157 Tote und 146 Verletzte. In Meshhed wurde das Erdbeben nur noch leicht verspürt. Schon wenige Tage später, am 24. September, um 1 Uhr nachts, wurde die zwischen der Sirf- und der Kasut-Kette des Mittelpersischen Gebirges gelegene Stadt Kirman von 5 schweren Stößen binnen anderthalb Stunden betroffen, die manche Gebäude beträchtlich beschädigten, aber keine Menschenopfer forderten. Das Schüttergebiet reichte mindestens von Anar im Norden bis Bam im Süden. Ein weiterer, von Gebäudeschäden begleiteter Stoß erfolgte zu Kirman am 27. September. Da unsere Kenntnisse über den tektonischen Aufbau Irans noch ganz unzulänglich sind, läßt sich über die Entstehung der vorgenannten Erdbeben nichts näheres aussagen.

Der 10. September brachte um 3½ Uhr morgens ein ausgebreitetes Erdbeben in Indien, in den Provinzen Bengal und Assam, das am Unterlauf des Brahmaputra und im Mündungsgebiet des Ganges zerstörend auftrat und auch in Europa instrumentell mit aller Schärfe aufgezeichnet worden ist. Am heftigsten scheinen die Bebenwirkungen im Distrikt Mymensingh gewesen zu sein, wo in den Dörfern zahlreiche Häuser teils eingestürzt, teils mehr oder minder erheblich beschädigt worden sind, wobei es mehrere Tote und über ein halbes Hundert Verletzte gab; auf dem Flusse fühlten Schiffe das Beben gleichfalls. Leichtere Gebäudeschäden, etwa 7. Grades, sind bisher bekannt geworden aus Argatala, Comilla, Dacca und Calcutta. Im Norden läßt sich das Schüttergebiet mindestens 600 km weit bis zum Südfuße des Himalaya (Darjeeling, Dibrugarh) nachweisen, während seine Südhälfte in den Bengalischen Meerbusen entfällt.

Sehr bemerkenswerte Vorgänge haben sich im Südosten des Asiatischen Kontinentes abgespielt. Bisher hat I n d o c h i n a in der seismischen Literatur als so gut wie bebenfrei gegolten, wofür man auch in dem starren Bau der alten Masse von Kambodscha die geologische Erklärung gefunden zu haben glaubte. Nun mußte aber immerhin zu denken geben, daß

zum mindesten die Südostküste durch jungen Einbruch entstanden ist, der zur Abtrennung der Insel Borneo unter Bildung des Südchinesischen Meeres geführt hat. Hier war also sicherlich mit dem Auftreten von Beben zu rechnen. Und wirklich wurde uns ein Schwarmbeben bekannt, das vom 10. bis 20. Februar dauerte und dessen Stöße, besonders der kräftigste vom 16. Februar, zu Nha-trang und Phan-tiet beobachtet worden sind. Das Epizentrum soll in der Anamitischen Nordillere, etwa 25 km von der Küste entfernt, gelegen haben, während das Schüttergebiet auch einen Teil des Meeres umfaßte. Bald darauf wurden aus dem marinen Teile des Schüttergebietes vulkanische Vorgänge bekannt, die wohl höchstwahrscheinlich mit dem Bebenschwarm in Zusammenhang stehen, obwohl sie erst am 2. März zum ersten Male bemerkt worden sind. An jenem Tage wurde der japanische Dampfer „Wasaka Maru“, als er mittags von der Insel Poeloe Cecir de Mer in die Gegend der Round-Inseln und der La Paiz-Klippe gelangte, Zeuge eines unterseeischen Vulkanausbruches. Bei spiegelglatter See erhob sich unter vielen Explosionen eine dunkle, reichlich mit Asche beladene Rauchwolke 100—300 m hoch über dem Meere, entsprechend der Heftigkeit der Explosionen, deren Geräusch deutlich zu vernehmen war. Nahe dem Ausbruchsorte war das Seewasser heiß; Seebeben wurden nicht verspürt. An der gleichen Stelle, unter $109^{\circ} 20'$ östl. Länge Gr. und $10^{\circ} 10'$ nördl. Breite, fand der Dampfer „Morea“ am 13. März eine neue Insel, die fast 1 km lang und etwa 15 m hoch war. Mitte Mai stellte das englische Kriegsschiff „Troquois“ dort 2 neue Inseln fest, von denen die eine noch vulkanische Ausbruchtätigkeit zeigte, sowie eine neue submarine Bank in 24 m Tiefe. Vorausichtlich dürfte, wie bisher die Erfahrung gelehrt hat, diesen neuen Inseln nur kurze Lebensdauer beschieden sein. Erwähnt sei noch, daß etwa 20 Jahre vorher der englische Frachtdampfer „Catherine Upcar“ nur wenig nördlich von dieser Stelle ein kräftiges Seebeben verspürt hatte.

China, das in drei gewaltige, meridional verlaufende Staffelschollen zerbrochen ist, weist eine rege Erdbeben-tätigkeit auf, von der jedoch nur vereinzelte Stichproben zu unserer Kenntnis gelangen. So war es auch im Berichtsjahre. Wir kennen ein mäßiges Beben vom Morgen des 10. Februar zu Mo-to-hn im Beiden von Sze-tschwan. Ein ziemlich starkes Beben fand am 18. März mittags zu Scheling-pu bei Scha-schi auf der Huf-wang-Scholle statt, sowie ein zerstörendes am 7. April im gleichen Ort. Der Morgen des 20. März brachte ein leichtes