

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Klasse

der

K. B. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band XXXIII. Jahrgang 1903.

München.

Verlag der K. Akademie.

1904.

In Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

Beiträge zur Erdbebenkunde von Bayern.

Von Dr. **Joseph Reindl.**

(Eingelaufen 7. März.)

(Mit einer Karte.)

Dass die Erdkruste im Gebiet des Königreiches Bayern heutzutage noch nicht völlig zur Ruhe gekommen ist, bewies das Erdbeben an der bayerisch-böhmischen Grenze vom 24. November 1902. Schon die ersten Zeitungsnachrichten hierüber lauteten so bestimmt, dass eine Täuschung als ganz ausgeschlossen erachtet werden durfte. Die „Münchener Neuesten Nachrichten“ schrieben nämlich am 30. November (Blatt Nr. 557):

„In der mittleren Oberpfalz wurden am Mittwoch (26. November) zwischen 1 und 2 Uhr mehrere Erdstösse verspürt. In Waldthurn waren sie so heftig, dass sich Tische, Stühle und Bänke von ihren Plätzen bewegten; in Eslarn klirrten die Fenster und in Neudorf waren die Stösse andauernd so stark, dass die Bevölkerung voll Schrecken ins Freie flüchtete.“

Dieselbe Zeitung schrieb ferner am 3. Dezember (Blatt Nr. 561):

„Das am 26. November in der Oberpfalz verspürte Erdbeben wurde auch in einem grossen Teil Westböhmens wahrgenommen. Am stärksten wurde dasselbe in Tachau und Rosshaupt empfunden, wo die Bevölkerung erschreckt ins Freie flüchtete.“

Der Amberger Volksbote berichtete (27. November):

„Der Erdstoss, von welchem wir gestern berichteten, wurde auch in Waldthurn verspürt. Derselbe wurde dadurch wahrgenommen, dass sich Stühle, Tische und Bänke von ihren Plätzen bewegten und ein Geräusch verursachten, als ob sich viele schwere Lastfuhrwerke auf der Strasse bewegten.“

Nachdem der Verfasser von diesen Zeitungsnotizen Herrn Professor Dr. Siegm. Günther verständigt hatte, erhielt er von ihm den ehrenvollen Auftrag, die verspürte Erschütterung weiter zu verfolgen. Soweit nun diese auf bayerischem Gebiete bemerkbar war, suchte er deren Erscheinungen durch eigene Erkundigungen teils auf telegraphischem, teils auf brieflichem Wege festzustellen. Da sich aber das seismische Gebiet auch weit über die Grenzen Bayerns erstreckte und einen grossen Teil des westlichen Böhmens einnahm, war der Verfasser veranlasst, sich mit Herrn Stadtgeologen Knett aus Karlsbad, der schon seit Jahren den böhmischen Erdbeben grosse Aufmerksamkeit zuwendet, darüber ins Benehmen zu setzen, der ihm auch in der gefälligsten Weise entgegenkam und seine diesbezüglichen böhmischen Nachrichten zukommen liess. Ihm, wie Herrn Professor Dr. Siegm. Günther, verdankt der Verfasser nun das Zustandekommen dieser Arbeit, wofür er gleich hier an dieser Stelle beiden Herren verbindlichen Dank ausspricht. Zugleich danke ich auch all denen, die mir diesbezügliche Meldungen und Nachrichten schriftlich oder telegraphisch zukommen liessen, denn durch diese wertvollen Angaben wurde ich in die Lage versetzt, über das angeführte Erdbeben näheren Aufschluss zu geben.

Wir teilen nun zunächst die Resultate der eigenen Erkundigungen ohne weitere Kritik mit.

Vor allem fragten wir auf telegraphischem Wege bei den Postanstalten Hof, Bamberg, Bayreuth, Nürnberg, Regensburg, Passau, Linz, Prag und Eger an, ob das Erdbeben am erwähnten Tage verspürt worden sei. Da die

Antworten von all diesen Stationen im negativen Sinne ausfielen, so war gleich die Tatsache gegeben, dass die Flächenausdehnung des Bebens eine kleinere gewesen sein muss. Weitere Anfragen in Amberg, Pfreimd, Weiden, Plössberg ergaben, dass die Erschütterung auch dort nicht gespürt wurde, ebenso meldeten Neustadt a/Waldnaab und Cham negativ. Dagegen waren die übrigen Mitteilungen fast sämtlich bejahender Natur. In Schönsee verspürte man einige Stöße, jedoch schwach, in Tiefenbach einen Stoss, der ebenfalls nicht heftig war. In Treffelstein war die Bewegung kaum merklich, ebenso in Waldmünchen. Doch wurde die Erschütterung in Eschelkam, obwohl weiter südlich gelegen, deutlich bemerkt. Floss und Winklarn verspürten nur leichte Stöße, desgleichen Mähring, Tirschenreut und Bärnau. Alle diese Orte liegen demnach im äussersten und schwächsten Erschütterungsgebiete, was auch auf der Karte ersichtlich ist.

Heftiger trat die Bewegung schon in anderen Punkten auf: Herr Lehrer Gradl aus Waldthurn hatte die Güte, über seine Wahrnehmungen und Erkundigungen darüber folgendes zu schreiben:

„Es war am Mittwoch den 26. November um $1\frac{1}{2}$ 2 Uhr während des nachmittägigen Schulunterrichts. Ich war mündlich beschäftigt in Erteilung des Sprachunterrichtes und stand vor meinen Schülern in der Nähe der Türe. Jedes besondere Geräusch, wie es z. B. beim Schreibunterrichte für 92 Schüler der Oberabteilung, oder bei Hantierung von Schiefertafeln als selbstverständlich entsteht, bleibt für jenen Zeitpunkt ausgeschlossen. Unsere beiden Schulzimmer befinden sich nicht Parterre, sondern im 1. Stock. Mein Schulzimmer liegt südwestlich, jenes des Kollegen nordöstlich. Während ich mit meinen Kindern auf einmal auf die fragliche Erschütterung aufmerksam wurde, merkte mein Kollege im anstossenden Zimmer nichts. Es mag dies liegen in der Art der Beschäftigung.

Plötzlich hatte ich den Eindruck, als würde mich Etwas

am ganzen Körper äusserst zart befühlten; ich hörte ein Rollen, ähnlich der Stärke eines in der Ferne rollenden Donners, dem Gehöre nach jedoch auf unser Haus lokalisiert. Meine Schüler merkten ein Zittern der Bänke und der Türe und riefen auch, dass jemand „draussen“ (vor der Türe) sei. Bis ich nachsah, war alles beendet. Zurücktretend sprach ich, das war nur der Wind, dachte mir aber dabei, weil an diesem Tage Windstille war, es könnte auch ein auf der 50 Schritte entfernten Strasse rasch vorüberfahrendes Fuhrwerk gewesen sein. An eine Erschütterung dachte ich nicht; denn die kleine Störung dauerte nur 8—10 Sekunden.

Die Witwe Arnold von hier erzählte mir, dass sie allein in ihrer Wohnung zu ebener Erde war und auf dem Kanapee sass. Auf einmal klirrten die Fenster, wie manchmal bei schweren Donnerschlägen, die Türe zitterte, in der anstossenden Küche klapperten die Hafendeckel auf dem Herde und sie hörte einen „Rumpler“, als wenn jemand mit einem Prügel aussen an der Stubentüre herunterführe. Im Glauben, es gäbe etwas, ging sie zum nebenanwohnenden Logieherrn, einem Schneider, der eben mit der Maschine nähte und fragte, ob er diesen „Rumpler“ auch gehört habe. Dieser hat aber nichts wahrgenommen infolge seiner Beschäftigung.

Im nächsten Hause, beim Tafernwirt Johann Müllhofer, klirrten die Fenster und das Geschirr im Schüsselrahmen; auch das Rollen wurde wahrgenommen. — Schneider Kleber war der Meinung, ein Wagen mit einer leeren Truhe komme im raschesten Tempo in der Hauergasse herauf und nehme die Richtung dem Schulhause zu (Richtung Westen—Osten). Derselbe lief ins Freie, merkte aber nichts mehr.

Wirt Bäumler war mit dem Büttner Sperl im Hofe beschäftigt mit reinigen von Fassgeschirr. Auf einmal hörten sie ein Dröhnen des Bodens, das sich dem Hausgiebel mitteilte und dort länger währte. — Schneider Führrohr war im Walde. Dieser nahm ein schussähnliches Geräusch wahr. Zwei in der Flucht begriffene Rehe blieben bei der Erschütterung stehen. — Bei der Familie Schack hatten Kinder beim Spiel

ein Glöckchen an den Türdrücker gebunden; dieses fing zu läuten an.

In Neuenhammer, 5 km von hier gegen Böhmen, glaubten die Glasschleifer, eine Mauer am Schleifwerke sei eingefallen und liefen alle ins Freie.

In Neukirchen St. Christof, 2 Stunden von hier, hart an der böhmischen Grenze, wohin ich tags darauf kam, wurde dieser Erdstoss ebenfalls verspürt. Fuhrleute, welche aus dieser Gegend Langholz zum Sägewerk auf Station Waldthurn bringen, erzählten, dass der Erdboden zitterte, sie selbst geschüttelt wurden und dass sie ein donnerartiges Rollen hörten.

In Neulosimthal (böhmisch) an der bayerisch-böhmischen Grenze haben im Spital ganz besonders die Fenster geklirrt.

Auf der Post dahier erfuhr ich soeben die genaue Zeitbestimmung des Erdstosses: „1 Uhr 20 Minuten.“

Herr Lehrer Mahl aus Weiden schrieb: „In Neuthurn wurde das gemeldete Erdbeben so stark verspürt, dass Frauen und Kinder vor Schreck ins Freie flüchteten.“

In Reichenau, Post Waidhaus, wurde dieses Beben (26. November) gleichfalls verspürt. Herr Königer vernahm um 1 Uhr 15 Minuten nachmittags ein starkes Getöse mit dumpfem Rollen. Dabei beobachtete er eine wellenförmige Bewegung von Ost nach West, bei der die Häuser stark zitterten. Die Teller in den Geschirrkästen und die Fensterscheiben klirrten und die Blumenstöcke in den Zimmern wurden wie vom Winde bewegt. Herr Königer war Augenzeuge, wie ein neugebautes Schulhaus im nahen böhmischen Orte Neuhäusl Sprünge vom Boden bis zum Dache von ca. 5 mm bis 1 cm Breite bekam. Die Erschütterung dauerte 5—8 Sekunden. (Gütige Mitteilung der Meteorologischen Zentralstation München.)

Aus Eslarn erhielten wir von Herrn Lehrer Schmidt nachstehenden Aufschluss:

„Fragliches Erdbeben wurde in Eslarn am Mittwoch den 26. November nachmittags 1 Uhr 25 Minuten verspürt und währte 3 Sekunden. Dasselbe war von einem donnerähnlichen

Getöse begleitet. Fenster erzitterten; Gegenstände auf Tischen fingen zu wackeln an.“

Auch die Orte: Vohenstrauss, Waidhaus, Tännesberg, Winklarn, Rötz, Langau und Weiding meldeten positiv, nachträglich auch Tirschenreuth und Waldsassen.

Die Ausdehnung des Erschütterungsgebietes in Böhmen stellte Herr Stadtgeologe Knett aus Karlsbad fest. Er war uns auch behilflich in der Anfertigung der Karte und zeichnete daselbst diejenigen böhmischen Ortschaften ein, welche von der Erschütterung betroffen wurden. Auch hatte er die Güte, uns folgendes mitzuteilen: „Tschernoschin, Michaelsberg, Dreihacken meldeten negativ, doch ist darauf nicht viel zu geben; es hängt dies ja von der Sorgfältigkeit der Umfrage des betreffenden Ortsbeobachters wesentlich ab. Weseritz und Marienbad meldeten bestimmt positiv, desgleichen Zedlisch, Haid, Neustadtl, Eisendorf und Kladrau.“

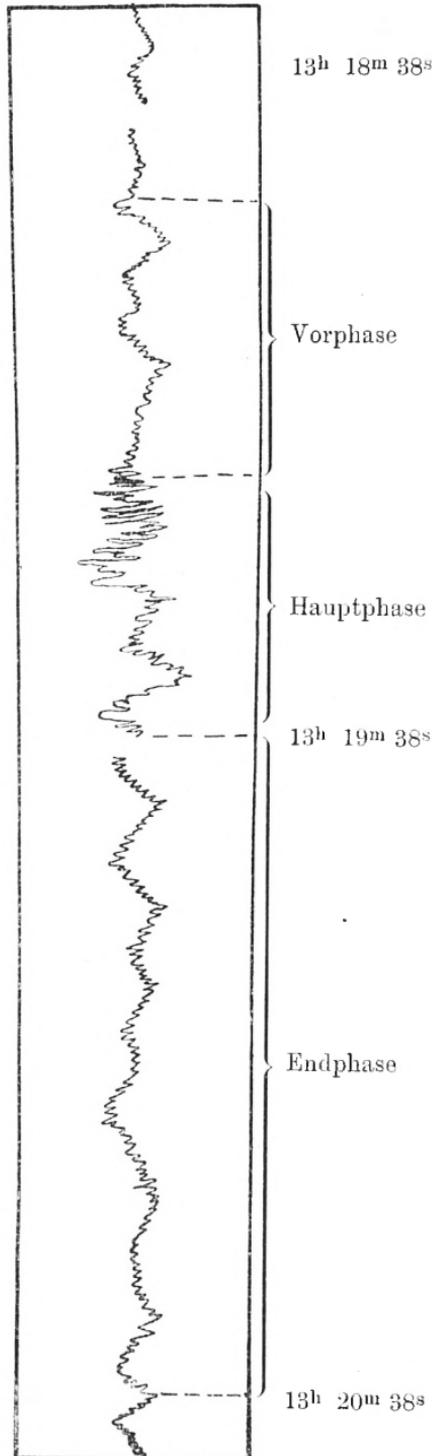
Herr Geheimrat Credner aus Leipzig endlich, der das Erdbeben vom 26. November gleichfalls verfolgte, teilte Herrn Knett seine Resultate mit, wonach an folgenden Punkten die Dislokation verspürt wurde:

„Waldsassen, Mähring, Tirschenreuth, Flossenbürg, Floss, Neudorf (böhm. Grenze), Neukirchen, Georgenberg, Lesslohe, Neuenhammer, Waldthurn, Waidhaus, Frentsch, Burkhardtsrieth, Eslarn, Oedmaiersrieth, Tännesberger Forst, Pullenried, Langau, Schönsee, Stadlern, Schwarzach, Waldmünchen.“

Die geodätischen Institute München und Berlin konnten am genannten Tage an ihren Registrierbögen die eben erwähnte Erscheinung nicht wahrnehmen. (Gütige Mitteilung von Herrn Dr. Messerschmidt und Herrn Professor Dr. Hecker.) Dagegen hatte das Wiechertsche Seismometer in Leipzig zu der genannten Zeit das Seismogramm dieses Bebens geliefert. Dieses Seismogramm lässt in seiner 1250fachen Vergrößerung der Bodenbewegungen (Fig. 1) 3 Abschnitte: Vorphase, Hauptphase und Endphase unterscheiden, von denen die beiden ersten unmerklich ineinander übergehen, während

Figur 1.

Das von dem Wiechertschen Pendelseismometer zu Leipzig registrierte Seismogramm des Böhmerwald-Bebens v. 26. November 1902 von 13^h 18^m 46^s bis 13^h 20^m 38^s in 1250 facher Vergrößerung der wirklichen Bodenbewegungen. — Die drei Unterbrechungen der seismogrammatischen Linie waren die Markierungen der Minuten 13^h 17, 13^h 18 und 13^h 19 durch die mit dem Seismometer verbundene Uhr, welche aber in mitteleuropäische Zeit umgerechnet worden sind. (Vergl. S. 178.)



die Endphase in die chronischen Bodenerzitterungen verläuft. In der Vorphase sind die Perioden und Amplituden der Ausschläge minimal, in der Hauptphase gewinnen beide ziemlich unvermittelt beträchtlich an Grösse, um dann bis zum Ende des Bebens ganz allmählich wieder abzunehmen.

Die Zeitpunkte des Beginnes und der Endschaft dieser 3 Phasen sind aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich:

	Unkorrigierte seismometrische Zeitregistrierung	Korrigiert in mitteleuro- päische Zeit nach der Fraun- hoferschen Normaluhr der Leipziger Sternwarte (Korrektur = + 1 ^m 38 ^s)
Erster Einsatz	13 ^h 17 ^m 8 ^s	13 ^h 18 ^m 46 ^s
Beginn der Hauptphase . .	13 17 34	13 19 12
Ende der Hauptphase . .	13 18	13 19 38
Ende des Bebens	13 19	13 20 38

Danach betrug in Leipzig die Dauer der Vorphase 26 Sekunden, der Hauptphase ebenfalls 26 Sekunden und der Endphase etwa 60 Sekunden, also diejenige des ganzen Bebens ungefähr 1 Minute, 52 Sekunden.

Die Schwingungsperioden. Die in dem Seismogramm Fig. 1 zum Ausdruck gelangenden Bewegungen des Untergrundes von Leipzig erfolgen während der ganzen, 26 Sekunden langen Vorphase so rasch, dass sie sich nicht scharf voneinander trennen lassen, dass also ihre Perioden unmessbar bleiben. Mit dem Beginn aber der Hauptphase verlängert sich die Periode der Einzelausschläge direkt auf 0,42 bis 0,58 Sekunden, infolgedessen sich die Einzelbewegungen bei ihrer Aufzeichnung scharf gegeneinander abheben. Im weiteren Verlaufe der Hauptphase wachsen die Perioden um noch etwas, nämlich auf 0,6 bis 0,8 Sekunden an. Bald machen sich jedoch die chronischen Tageszitterungen störend bemerkbar, indem

sie sich den allmählich schwächer werdenden seismischen Wellen überordnen und hiedurch bewirken, dass in der Endphase der Abschluss der seismischen Aufzeichnung nicht scharf zu erkennen ist.

Die Amplituden. Die Vorphase des Seismogrammes vom Böhmerwald-Beben besteht in dem 1250 fach vergrösserten Seismogramm Fig. 1 aus Erzitterungen von im Höchsthöhe 2,75 mm, was einer tatsächlichen Bewegung des Untergrundes von 0,002 mm entspricht. Die Amplituden dieser minimalen Ausschläge nehmen dreimal zu und ab, ohne dass sich jedoch die letzteren scharf voneinander abheben. Mit dem vierten Anschwellen, dem Eintritt der Hauptphase, werden die Perioden länger, so dass sich die jetzt auch intensiveren Bewegungen der Schreibnadel in Einzelausschläge auflösen. Die Amplitude derselben ist im Anfangsabschnitte der Hauptphase am grössten und beträgt im Seismogramm 7 mm, in Wirklichkeit 0,0056 mm. Im nächsten Teile der Hauptphase, wo sich die längsten Perioden einstellen, haben sich die Amplituden schon auf 5—6 mm, also auf 0,004 mm wahrer Grösse verkürzt.¹⁾

Dies die „Einzelangaben“ des Bebens. Was die allgemeinen Merkwürdigkeiten betrifft, so sei hier folgendes gesagt:

Die „Längenerstreckung“ des Erschütterungsfeldes beträgt, wenn wir Marienbad ungefähr als nahe an dessen Rande liegend annehmen, bis Furth i/W. beiläufig 85 km, und die Breite von etwa Floss bis Mies 50—55 km. Dabei ist es

¹⁾ Siehe: „Berichte der mathematisch-physikalischen Klasse der K. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig“ vom 2. Februar 1903. Hier veröffentlichte H. Credner die Abhandlung: „Die vom Wiechertschen astatischen Pendelseismometer der Erdbeben-Station Leipzig während des Jahres 1902 registrierten Nachbeben.“ Die dem Aufsatze beigegebene Karte des Erschütterungsgebietes stimmt mit der dieser Abhandlung beigegebenen genau überein, was seinen Grund darin hat, dass die von dem Verfasser und Herrn Knett angefertigte Karte durch letzteren Herrn H. Credner übermittelt wurde. — Unsere Fig. 1 ist der Crednerschen Publikation entnommen, desgleichen die kurze Erklärung hiezu.

sehr bemerkenswert, dass innerhalb dieses Gebietes, namentlich in Böhmen, grosse Striche ganz von diesem seismischen Vorgang verschont blieben, wie z. B. Michelsberg, Ronsperg u. s. w., und dass die teils in, teils nahe dem Erschütterungsgebiete liegenden Mineralquellen von Karlsbad, Marienbad, Franzensbad u. s. w. während der Katastrophe weder quantitativ noch qualitativ irgend eine merkliche Änderung wahrnehmen liessen.

Der Flächeninhalt des makroseismischen Schütterareales unseres Bebens dürfte gegen 4000 qkm betragen.

Das Gebiet intensivster Erschütterung haben wir auf unserer Karte angegeben und zwar liegen innerhalb der Linie Bärnau, Tachau, Haid, Neudorf, Gmainried, Waldthurn, Floss. Hier dürfte die Erschütterung dem Stärkegrad V der Rossischen oder dem Stärkegrad VI der Forelschen Skala entsprechen. Häuser erzitterten, Glocken läuteten von selbst, der Mörtel fällt von den Wänden, Gegenstände auf Tischen, Bänken und Öfen fallen herab, einige Mauern bekommen Risse etc.

Das Areal der noch einigermassen von Menschen wahrgenommenen Erschütterung liegt innerhalb der Ellipse Königsmark, Marienbad, Weseritz, Mies, Furth i/W., Winklarn, Waldsassen. (Siehe Karte.)

Nach Credner soll sich das Gebiet der makroseismischen Erhebung peripherisch noch weiter ausdehnen. Er schreibt: „Nach dem Stärkegrade der Erschütterung in manchen der obige Umgrenzung markierenden Orte zu schliessen, dehnte sich das Gebiet der makroseismischen Erhebung noch weiter aus, wo aber die seismischen Schwingungen derart an Intensität verloren, dass ihr Eintritt die Aufmerksamkeit der Bewohnerschaft nur noch ausnahmsweise zu erregen vermochte, wie dies in der etwa 25 km nach NNW. vorgeschobenen Stadt Asch der Fall war, während aus den zwischenliegenden Orten, z. B. Eger und Franzensbad, trotz des erlassenen Zeitungsaufrufes und persönlicher Anfragen keine positiven Nachrichten zu erzielen waren.“¹⁾

¹⁾ Berichte der mathematisch-physikalischen Klasse der K. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig vom Jahre 1903, S. 16.

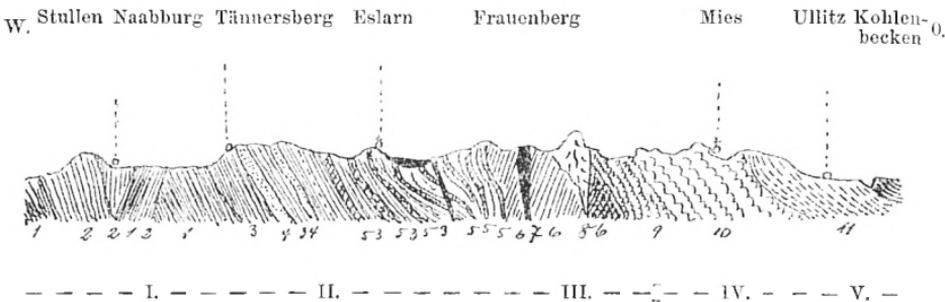
Die Angaben über die Zeit des Eintritts der Erschütterung, welche zwischen 1¹/₄ bis kurz vor 1¹/₂ nachmittags sich ereignete, stimmen im allgemeinen überein. Bei dem ungleichen und ungenauen Gang der verschiedenen Uhren ist jedoch eine sehr genaue Zeitbestimmung ausgeschlossen. Dies gilt auch von der Dauer des Ereignisses. Nähere Bestimmungen des Epi- und Hypozentrums sowie über die Tiefe des Erschütterungsherdess lassen sich deshalb nicht machen.

Bezüglich der Stossrichtung herrscht ziemliche Übereinstimmung von SW. nach NE. Was endlich die Ursache dieses Erdbebens anlangt, so kann gesagt werden, dass wir es hier wahrscheinlich mit einem sog. tektonischen oder Gebirgsbeben zu tun haben, wie solche in historischer Zeit schon öfters das Böhmerwaldgebiet heimgesucht haben.¹⁾ Die ganze geologische Konstitution des Erschütterungskomplexes ist eine solche, dass sie jenen endogenen Veränderungen einen günstigen Boden bietet. Einmal besteht das ganze Gebiet, wie der beigegebene Querschnitt am besten lehrt, aus so mannigfaltigem Gesteinsmaterial, dass Auslösungen von Spannungen, welche in der Tiefe zwischen den verschiedenen Gesteinen sich vollziehen, fast zur Regelmässigkeit werden können. Ferner durchsetzen mehrere Querspalten und -brüche den gewaltigen Gebirgsblock gerade in unserer betrachteten Gegend, so dass Stauungen, Rutschungen und Verwerfungen sich immer noch vollziehen können. Endlich liegt der nordwestliche Teil der Erschütterungsfläche in einem Gebiete, wo in der Tertiärzeit noch gewaltige Basalteruptionen stattgefunden haben (Boden, Mitterteich, Waldsassen etc.)²⁾ und es ist leicht möglich, dass durch diese Basaltausbrüche in nicht sehr beträchtlicher Tiefe Zerbröckelungen des Gesteins veranlasst wurden, wodurch bei geringster Beein-

¹⁾ Siehe Sitzungsberichte der math.-physikalischen Klasse der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. Jahrg. 1889/98.

²⁾ Siehe v. Gümbel: „Geognostische Karte des Königr. Bayerns;“ — ferner v. Gümbel: Geologie von Bayern, II. Bd., S. 486 u. s. f. Cassel 1894. — Götz W. „Historisch-geogr. Handbuch von Bayern,“ I. Bd., S. 57 ff. München 1895.

flussung eine Lagerungsänderung derselben bewerkstelligt werden kann (z. B. durch Wasser).



Profil vom Westfusse des ostbayerischen Grenzgebirges bis in das Kessel-
land von Böhmen. (Nach W. v. Gümbel.)

- I. Bojische Gneisstufe: 1. bunter Gneis; 2. bunter Granit.
- II. Hercynische Gneisstufe: 3. Schuppen und Körnelgneis; 4. Lagergranit; 5. Granulit und Hornblendegneis.
- III. Hercynische Glimmerschiefer: 6. Hornblendeschiefer; 7. Quarzit; 8. Stockgranit; 9. Glimmerschiefer.
- IV. Hercynische Phyllit- oder Urthonschiefer-Bildung: 10. Phyllit.
- V. Paläolithische Schiefer 11.
12. Carbon-Schichten.

Anknüpfend an das soeben behandelte Erdbeben vom 26. November 1902 teilen wir noch eine Reihe anderer Dislokationen mit, die als Ergänzung zu der Gümbelschen Sammlung betrachtet werden mögen. Im folgenden haben wir es jedoch meist mit Erdzitterungen zu tun, deren Zentrum und Epizentrum grösstenteils ausserhalb Bayerns lag. Bei solchen Übertragungs- oder Relaisbeben pflanzen sich die undulatorischen Bewegungen bis in Gegenden fort, welche von Hause aus nicht leicht von Erdstössen betroffen werden würden, „ähnlich wie die Meeresdünung sich auch noch in weit abliegenden, von dem sturmauslösenden Winde durchaus nicht betroffenen Teilen des Meeresbeckens bemerklich macht“.¹⁾

¹⁾ S. Günther, „Das bayerisch-böhmische Erdbeben vom Jahre 1329.“
Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in München für 1896
und 1897.“

1008.

Grosses Erdbeben in Bayern im Monat Mai 1008.¹⁾

1329.

Dasselbe wird bei v. Gümbel nur kurz erwähnt mit den Worten:

„Am 22. Mai 1329 Erdbeben zu Prag, in ganz Böhmen und Bayern.“²⁾

Eine mühevollte Untersuchung machte darüber Siegm. Günther, die im Jahresbericht der „Geographischen Gesellschaft in München für 1897 und 1898“ niedergelegt ist.³⁾

1348.

Über dieses Erdbeben berichtet ein Benediktiner von Weihenstephan bei Freising und eine Aufschreibung in Passau. Ersterer gibt als Tag den 25. Januar an und sagt: „Es war ein heller sonniger Wintertag. Da bedekte sich nachmittags plötzlich das Firmament. Wir sahen die Kirchen und hohen gemauerten Gebäude wanken, so dass die kleineren Glocken auf den Türmen von selbst stark zu läuten angingen. Die Fenster klirrten gewaltig, das Wasser in Bächen und Flüssen lief aufwärts und trat aus seinem Bette, die klarsten Bäche wurden aufgewühlt und trübe. Die Menschen fielen zu Boden.“

Die Passauer Nachricht sagt: „Im Jahre 1348 ward Passau von einem gewaltigen Erdbeben heimgesucht. Die Häuser und Kirchen schwankten, so dass die Glocken zu läuten angingen. Viele Häuser und Kirchen wurden arg beschädigt. Die Leute taumelten hin und her.“⁴⁾

Heinrich Zschokke schreibt darüber:⁵⁾ „Das Erdbeben von 1348 wurde gespürt in Italien, Dalmatien, Ungarn, in Süd-

1) Bayerland, Jahrg. 1899, S. 60.

2) Sitzungsber. d. Münch. Akad., math.-phys. Kl., 1889, S. 88.

3) Vergl. S. 182 unter 1.

4) Bayerland, 1891, S. 371.

5) Zschokke H.: „Der Bayerischen Geschichten 3. und 4. Buch.“
II. Band, Aarau 1821, S. 234.

deutschland und in den Alpen. Es begann im Jahre 1348 und dauerte noch folgendes Jahr in Italien fort. Zu Villach und in anderen kärnthenschen Orten kamen bei 5000 Menschen um.“

In der „Urkundliche Chronik von München“ heisst es: „Am 25. Januar 1348 wurde in ganz Ungarn, Illyrien, Dalmatien, Kärnten, Istrien, Mähren und Bayern, insbesondere auch in Oberbayern und München, ein heftiges Erdbeben gespürt. Die ersten Erschütterungen kamen am Abend des genannten Tages, darunter volle 40 Tage (mit Unterbrechungen) und bewirkten grosse Zerstörungen. Auch die Münchner Bürgerschaft war voll Angst und Schrecken.“¹⁾

1755.

In diesem Jahre fand das furchtbare Erdbeben von Lissabon statt, das auch in Bayern, wie v. Gümbel andeutete und Wörle weiter ausführte, deutlich gespürt wurde. (Siehe: „Münchener geographische Studien,“ herausgegeben von Siegm. Günther, 8. Heft: „Der Erschütterungsbezirk des grossen Erdbebens zu Lissabon“ von Hans Wörle.) Siehe ferner: „Bayerland,“ Jahrgang 1899, S. 120.

1769.

„Anno 1769, den 4. August, ist in Schöffelding bei Landsberg ein Erdbeben gewesen. Die Häuser wurden erschüttert und krachten. An einigen Orten scheinte es, als schiessete man. Einige Leute laufeten aus den Häusern. Viele verstanden nicht, was dieses wäre, die Erde thäte sich bewegen, wie ein Wiegen. Die zweyte Erschütterung, welche man befürchtete, erfolgte nicht mehr.“²⁾

1770.

Am 4. und 5. November 1770 war ein Erdbeben, aber ohne Schaden.³⁾

1) „Urkundliche Chronik von München“ von Heinrich Wolf; II. Bd., 1854, S. 249. Vergl. auch S. Günther, Münchener Erdbeben- und Prodigienliteratur, Jahrbuch für Münchener Geschichte, 4. Band.

2) Bayerland, 1893, S. 131.

3) Ebenda, 1896, S. 48.

1873.

Im März 1873 vier bis fünf heftige Stöße in der Richtung SW.—NE. zu Ries bei Passau. Auch zu Passau wurde dieses Beben noch wahrgenommen.¹⁾

1889.

Im April dieses Jahres wurde in Schwennenbach bei Höchstädt a/D. ein zwar kurzes, aber ziemlich heftiges Beben beobachtet. Herr Schulrat Dr. Reindl aus Kempten schrieb mir darüber: „Nachts etwa um 2 Uhr empfanden die Bewohner plötzlich einen ausserordentlich heftigen Stoss, man hörte einen donnerähnlichen Schlag, der so laut war, als hätte der Blitz in einem Nachbargebäude eingeschlagen. Am Bette bemerkte man ein deutliches Schwanken, gleich dem Schwanken einer Schaukel, die Gläser klirrten und die Bilder an der Wand wurden bewegt. Der ganze Vorgang hatte indes kaum eine halbe Sekunde gedauert, Ruhe und Stille herrschten dann wieder wie zuvor. Auch in der ganzen Umgegend, in Höchstädt a/D., in Dillingen, Lauingen, Donauwörth, Bissingen etc. wurde die erwähnte Erschütterung wahrgenommen.“

1896.

Am 16. Mai abends 8 Uhr 52 Minuten heftiger Erdstoss mit starkem Getöse in senkrechter Richtung von unten nach oben in der Gegend von Hof. Seit dem Erdbeben vom 5. März 1872 war keine solch starke Erschütterung im ganzen Gebiete wahrgenommen worden. Das Epizentrum lag im Vogtlande.²⁾

1902.

1. „In Partenkirchen wurden am 4. Februar drei heftige Erdstöße verspürt. Auch in Mittenwald wurde am nämlichen Tage die Erschütterung wahrgenommen.“ (Münchner Neueste Nachrichten vom 5. Februar.)

1) Gütige Mitteilung durch Herrn Adjunkten Rippel aus Passau.

2) Geographische Zeitschrift von Hettner, 1896, S. 411.

2. „Böhmerwalderdbeben“ am 26. November; siehe Eingang dieser Abhandlung.

3. Erdstösse in Weiden. Die „Münchener Zeitung“ vom 26. Dezember schrieb: „Die jüngst gemeldeten Erschütterungen mehren sich. Heute mittags konnte man an dem sog. Fischerberg eine heftige Erschütterung mit mehreren Stössen begleitet wahrnehmen.“

1903.

1. Das „Münchener Tagblatt“ vom 13. Januar schrieb (S. 7): „Asch, 9. Januar. Die Bewohner des oberen Egertales haben gestern abends zwei heftige Erdstösse verspürt. Zu gleicher Zeit wurden auch im Nordfichtelgebirge und dem Röslautale Erderschütterungen wahrgenommen.“

Diesem Bericht zufolge sah sich der Verfasser veranlasst, bei grösseren Orten des Fichtelgebirges über das Vorhandensein, eventuell über die Äusserung dieser Erschütterung nachzufragen. Von Hof schrieb man, dass zwei deutliche Erdstösse in Göttengrün, nicht aber in Hirschberg und Gesell bemerkt worden seien. (Witzgall, Expeditor.) Auch in Bayreuth und Wunsiedel wurde die Erzitterung gespürt (Adjunkt Heysel aus Bayreuth). Selbst in Bamberg soll zur gleichen Zeit ein leichter Erdstoss wahrgenommen worden sein. (Schuster, Adjunkt; Karl Böhm, Offiziant.)

2. Am 28. Januar (Nr. 28) berichtete der „Bayerische Kurier“ von einem Erdbeben aus der gleichen Gegend:

„Im Röslautale verspürte man heute morgens (26. Januar) einen erheblichen Erdstoss.“

3. Erdbeben in der Pfalz am 25. und 26. Januar:

a) Der „Bayerische Kurier“ schrieb (Nr. 29 vom 29. Jan. 1903): „In Wörth a/Rh. wurden am Sonntag drei heftige Erdstösse verspürt. Der zweite Stoss war der kräftigste. Die Häuser zitterten und die Öfen liessen ein Klirren vernehmen.“

b) Die „Augsburger Abendzeitung“ berichtete (Nr. 28): „Aus der Pfalz, 26. Januar: Heftige Erdstösse wurden gestern und heute in vielen Orten der Vorderpfalz verspürt. Die ersten Erschütterungen wurden am Sonntag Vormittag beob-

achtet. Zwei stärkeren Erschütterungen folgte innerhalb weniger Sekunden eine dritte. In einzelnen Strassen erzitterten, wie aus Langen-Kandel berichtet wird, ganze Häuserreihen, die Stubenböden gaben die zitternde Bewegung fort, Fenster klirrten, so dass die Leute, bestürzt über die bei uns ungewöhnliche Erscheinung, auf die Strassen liefen. Den Erdstößen vom Sonntag Vormittag folgten in der Nacht und heute Nachmittag noch mehrere andere. In Pfortz, Rheinzabern, Maxau u. s. f. wurden die gleichen Erscheinungen beobachtet. Von dort wird berichtet: Der nachmittags 4 Uhr erfolgte Stoss war einer der stärksten. Die Häuser zitterten und fingen an zu schwanken, so dass der Verputz von ihnen fiel, und die Fenster klirrten, so dass die Leute bestürzt auf die Strasse liefen. Bei dem 7. Stoss, schreibt ein Korrespondent der „Pf. Pr.“, kam ich selbst, an meinem Schreibtisch sitzend, gehörig ins Schwanken. Alle Stösse waren von einem dumpfen Donner begleitet.“

c) Die „Münchener Zeitung“ schrieb (Nr. 26 vom 1. Febr.): „In den Ortschaften Kandel, Maximiliansau, Minfeld, Wörth, Jockgrün und Rheinzabern wurden am verfloffenen Sonntag und Montag mehrere Erdstösse wahrgenommen, zum Teil von ziemlicher Heftigkeit. Infolge dieser Erschütterungen sind die meisten Leute aus dem Schlafe erwacht. Sämtliche Erdstösse waren von einem dumpfen Donner begleitet.“

d) Der „Pfälzische Kurier“ sagt (Nr. 22 und 23): Kandel, 25. Januar. Heute Sonntag vormittags $\frac{3}{4}$ 10 Uhr erfolgten 3 kurze Erdstösse. Die zwei ersten, von gleicher Stärke, folgten einander in einem Zeitabstand von 4 Sekunden, der dritte, der 9 Sekunden nach dem zweiten erfolgte, war schwächer. In einzelnen Strassen erzitterten ganze Häuserreihen, die Stubenböden gaben die zitternde Bewegung fort, Fenster klirrten, so dass die Leute, bestürzt über die bei uns ungewöhnliche Erscheinung, auf die Strassen liefen. Nachmittags gegen 2 und 3 Uhr erfolgten noch zwei Stösse.

Kandel, 26. Januar. Nachdem gestern früh um $\frac{3}{4}$ 10 Uhr und gestern nachmittags um 1 Uhr und $\frac{1}{4}$ 4 Uhr dahier heftige Erderschütterungen stattfanden, wiederholten sich heute nacht

um $\frac{1}{2}$ 1 Uhr, heute morgen um 7 Uhr und 7 Uhr 5 Minuten sowie heute nachmittags um 4 Uhr die furchtbaren Erscheinungen unter dumpfem Rollen.

Maximiliansau, 26. Januar. Hier wurden heute nacht $12\frac{1}{4}$ Uhr Erdstöße verspürt. Dieselben waren so stark, dass Türen aus dem Schloss sprangen und auf- und zuschlugen. An den Fensterscheiben und an anderen Gegenständen konnte man ein Zittern wahrnehmen. Auch im nahegelegenen Pfortz wurde dieselbe Beobachtung gemacht.

Kandel, 27. Januar. Heute wiederholten sich die gestern gemeldeten Erschütterungen dreimal und zwar heute früh $\frac{1}{2}$ 5 Uhr, heute früh $\frac{1}{4}$ 8 Uhr und heute früh $\frac{1}{4}$ 10 Uhr. Das letzte Beben war das heftigste.

e) Herr Lehrer Klippel aus Kandel hatte die Güte, auf unsere Anfrage folgendes zu schreiben:

„Die erste Erschütterung wurde wahrgenommen am Sonntag den 25. Januar vormittags um $10\frac{3}{4}$ Uhr. Die Fenster klirrten, der Boden wankte unter den Füßen, das Vieh in den Ställen sprang auf und geberdete sich äusserst unruhig. Ein deutlich vernehmbarer Schall, vielleicht ein dumpfer Donner oder ein lautes Rollen, begleitete die Erschütterung. Manche Leute meinten, es sei über ihnen ein Schrank oder irgend ein anderes Stück Möbel umgefallen. Andere wieder glaubten, der Nachbar müsse ein schweres Fass aus dem Keller rollen.

Durch den Erdstoss, der Montag früh $12\frac{1}{4}$ Uhr erfolgte, wurde mein Bett kräftig gerüttelt und ich ganz unsanft aus dem Schläfe geweckt. Weniger stark waren die Erschütterungen, die Montag früh 6 und 7 Uhr erfolgten. Es sollen deren 3 gewesen sein; ich konnte bloss eine wahrnehmen.

Diejenigen, die ich darüber befragt habe, ob sie nicht eine bestimmte Richtung angeben könnten, in welcher das Erdbeben gewirkt habe, waren übereinstimmend der Meinung, es müsse in ziemlich senkrechter Richtung aus dem Erdinnern nach der Erdoberfläche gewirkt haben. Nur einer meinte, es sei von Südwesten nach Nordosten gegangen. Bei der Er-

schütterung, die Montag mittags $11\frac{3}{4}$ Uhr erfolgte, gab ich gerade Privatunterricht. Plötzlich erfolgten schnell aufeinander zwei ziemlich kräftige Stösse. Man hatte das Gefühl, als ob unten im Keller etwas umgestürzt sei. Am Montag mittags 4 Uhr erfolgte eine neue Erschütterung. Ich ging gerade auf der Strasse spazieren und habe nichts davon bemerkt. Dagegen hat mein Bruder, der etwa 100 m von mir auf einer Wiese stand, sehr deutlich ein Zittern des Bodens verspürt. Als ich unmittelbar nach dem Beben zu ihm trat, konnte ich die Aufregung bemerken, die das Schwanken des Bodens ihm verursachte.

Auf dem Langenberg-Forsthaus, $\frac{1}{2}$ Stunde südlich von Kandel im Biemwald, wurde die Erschütterung besonders stark empfunden. Überhaupt scheint mir das Beben gegen Süden und Osten von Kandel aus zugenommen zu haben.

In einzelnen Häusern sollen Gläser, Tassen etc. heruntergefallen sein; doch wurden Risse an Gebäuden, wie bei dem Erdbeben 1880, nicht bemerkt; das letzte Erdbeben hat keinen namhaften Schaden verursacht; doch sind die Bewohner des hiesigen Ortes ziemlich unruhig geworden. Die zeitliche Aufeinanderfolge der Erschütterung war folgende:

Sonntag: $10\frac{3}{4}$; $1\frac{3}{4}$; 3 Uhr.

Montag: $12\frac{3}{4}$ nachts; 6—7 Uhr früh; $11\frac{3}{4}$ vorm.; 4 Uhr nachm.

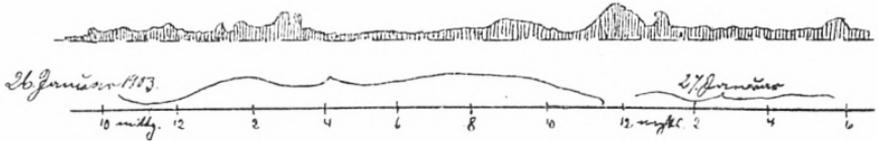
Dienstag: 5 Uhr früh.“

f) Nach unseren weiteren, teils auf brieflichem, teils auf telegraphischem Wege eingezogenen Erkundigungen wurde die Erschütterung noch ferner wahrgenommen zu Neustadt a/H., Rheinzabern, Germersheim, Speyer, Ludwigshafen, Karlsruhe, Philippsburg, Durlach, Ettlingen und Bruchsal. (Letztere 5 Orte liegen in Baden.)

g) Ausser der Erdbebenstation Strassburg spürten auch die Apparate des Münchener geomagnetischen Institutes das Vorhandensein dieser seismischen Kraft, denn die magnetischen Instrumente dortselbst (ob durch die bei Erderschütterungen

sich auslösenden magnetischen Strömen beeinflusst?) zeigten einen starken Ausschlag, wie nachfolgende Kurve des Magnetometers deutlich lehrt: ¹⁾

Fig. 2.



Richtung der Stösse: von Südwesten nach Nordosten.

Epizentrum: Gegend von Kandel.

Ursache des Erdbebens: Nähe des Rheinischen Grabenbruches und die zahlreichen Verwerfungsspalten gerade in diesem Gebiete; deshalb auch die sich wiederholenden Erschütterungen dortselbst. (Siehe v. Gümbel „Geologie von Bayern,“ Bd. II, 1013.)

Grosses Erdbeben am 5. und 6. März 1903 im Erz- und Fichtelgebirge und im angrenzenden Böhmerwalde.

A. Vorbeben.

Am 25. Februar schrieb man aus Prag: „In Grasslitz und Umgebung sind in den letzten 8 Tagen wiederholt Erdstösse wahrgenommen worden.“ (Siehe Münch. Ztg. vom 26. Febr. 1903, Nr. 47.) Zu derselben Zeit wurden auch vom anstossenden Vogtlande heftige Erschütterungen gemeldet. (Siehe Bayer. Kurier Nr. 56.) Besonders stark scheint aber das Beben in der Umgegend von Asch gewesen zu sein. Am 20. Februar abends um 10 Uhr 5 Minuten erfolgte nämlich dort ein solcher Erdstoss, dass Leute, die doch in Asch öfters Gelegenheit haben, Erdbeben wahrzunehmen und daher nicht so ängstlich sind, entsetzt auf die Strasse eilten. In den meisten Häusern wurde Licht gemacht. Der Stoss war so stark, dass es in allen Fugen knarrte und prasselte und die Fenster, wie vom Sturmwinde

¹⁾ Herr Dr. Messerschmidt, Observator am magnetischen Institute der K. Sternwarte, überliess dem Verfasser das dortige Material zur Einsichtnahme und gestattete die Abzeichnung vorstehender Kurve, auch hat derselbe freundlichst eine einschlägige Notiz beigelegt, die sich am Schlusse dieses Aufsatzes abgedruckt findet.

gerüttelt, klirrten. Im hochgelegenen Stadtteile Niklasberg, wo das Erdbeben am heftigsten seine Wirkung äusserte, fielen Schiefer von dem Dache eines Hauses. Die Umfriedung eines Parkes, eine Steinmauer, erhielt einen klaffenden Riss. Der Erdstoss dauerte wohl nur eine Sekunde und äusserte sich so, als ob tief unten im Keller oder unter der Erde eine grosse Mine gesprengt worden wäre. Auch der kurze dumpfe Donner Schlag, welcher mit dem ruckartigen Stosse gleichzeitig erfolgte, rief eine solche Empfindung wach. In Oberreuth, 1½ Wegstunden von Asch entfernt, wo das Erdbeben ebenfalls sehr heftig war, stürzte ein Teil einer Brunnenmauerung ein. Selbst beim Erdbeben im Jahre 1897 in dieser Gegend soll kein Erdstoss so heftig gewesen sein wie der oben genannte. (Siehe Hofer Anzeiger; Augsburger Abendzeitung vom 25. Febr.)

Nach unseren eingezogenen Erkundigungen wurde dieser Stoss um dieselbe Zeit auch in Selb, in Markt-leuthen, Hof, Schwarzenbach, Kirchenlamitz und Wunsiedel wahrgenommen. Namentlich in Selb scheint der Erdstoss auch ziemlich kräftig gewesen zu sein, denn die Erschütterung wurde dort von jedermann wahrgenommen in Form eines dröhnenden Donners. Fenster klirrten, Häuser erzitterten, Fensterläden klapperten, unverschlossene Stuben- und Schranktüren öffneten sich, leichte Gegenstände, selbst Stühle und Bänke wurden verschoben und einzelne im Bett liegende Personen wurden auf den Boden geworfen. (Gütige Mitteilungen von den dortigen Postanstalten und Lehrern.)

B. Hauptbeben.

Über dieses Beben liegt so viel Material vor, dass wir dasselbe wegen jetzigen Raum mangels später an einer anderen Stelle behandeln werden. Das pleistoseiste Gebiet lag bei diesem Beben grösstenteils in Sachsen und Böhmen, dagegen wurde ein grosser Bezirk von Nordostbayern mittelstark betroffen. Die Grenze schwächster Erschütterung schliesst noch Bamberg, Erlangen, Regensburg, Straubing und Passau ein. Über dieses sowie über das nachfolgende Erdbeben in der Pfalz am 22. März

hat auch die Münchener Meteorologische Zentralstation sehr viel Nachrichten erhalten, die der derzeitige Direktor dieser Anstalt, Herr Professor Dr. Erk, in der gefälligsten Weise behufs Verarbeitung dem Verfasser zur Verfügung stellte und wofür Herrn Professor Dr. Erk der ergebenste Dank ausgesprochen sei.¹⁾

Diese Mitteilungen sowie die von mir eingezogenen Erkundigungen und die Nachrichten der Tagesblätter ergaben folgende Resultate:

Zum Gebiet stärkster Erschütterung gehören noch die bayerischen Ortschaften: Regnitzlosau, Rehau und Selb. Der böhmische Ort Asch, wo das Beben am heftigsten war, liegt ganz an der bayerischen Grenze, und ein Bahnhofgebäude dortselbst ist Besitztum des bayerischen Staates. In Asch wurden starke Stöße vernommen am 5. März um 9 Uhr 37 Min., 9 Uhr 52 Min., 10 Uhr 50 Min. nachts und am 6. März um 6 Uhr 8 Min. früh und 2, 3 und 4 Uhr nachmittags. Die Leute liefen entsetzt auf die Strasse, Kinder und Frauen weinten. In einigen Häusern verlöschte bei dem Stosse um 9 Uhr 52 Min. am 5. März das elektrische Licht, Häuser bekamen Risse und Schornsteine fielen ein. (Hofer Anzeiger, Augsburgsberger Abendzeitung und Münch. Ztg.) In Regnitzlosau wurden die Erschütterungen am 5. März um $\frac{1}{2}$ 10 Uhr und am 6. März um $\frac{3}{4}$ 6 Uhr wahrgenommen, desgleichen zu Rehau und Selb. Das Beben erreichte also in diesen Orten den 6. Grad der Forel'schen Skala, wonach Gegenstände umgeworfen und Risse an den Wänden und Decken der Häuser entstehen. Zu Asch erreichte die Dislokation sogar den 7. Grad genannter Skala.

Mittelstark wurde das Beben wahrgenommen in folgenden Lokalitäten: In Markt-Redwitz waren die Erdstöße derart, dass das Bahnwärterhäuschen im Frauenholze bedeutend ins Schwanken geriet. (Münch. N. Nachr. Nr. 112, S. 4.) Aus Konnersreuth wird berichtet: „Am 5. und 6. März wurden hier mehrere Stöße verspürt. Der erste Stoss (5. März), der

¹⁾ Wir zitieren: M. Z. St. = Meteorolog. Zentral-Station.

um $\frac{3}{4}$ 10 Uhr wahrgenommen wurde, war so heftig, dass Tische, Stühle und Bettläden emporgeschleudert wurden. Gleich eine Viertelstunde darauf erfolgte der zweite Stoss, der zwar weniger heftig war, aber länger andauerte. Am 6. März erfolgte ein dritter Stoss, der an Heftigkeit dem ersten wenig nachstand und ungefähr $\frac{1}{2}$ Minute (?) andauerte. Ein viertes Beben wurde eine Viertelstunde später vernommen. Sämtliche Erdstöße waren von einem donnerähnlichen Getöse begleitet.“ (Münch. N. Nachr. Nr. 114, S. 5.) Herr Forstamtsassessor Wunsch aus Wiesau hatte die Güte, folgendes mitzuteilen: „Am 5. März machte sich hier ein ziemlich starkes Erdbeben, welches sich von Westen nach Osten bewegte, bemerkbar. Gegen 10 Uhr nahm ich ein Schaukeln des Stuhles, auf welchem ich sass, und ein Ächzen der Zimmertüre wahr, während meine bereits im Bette sich befindende Frau deutlich ein Schwanken der Bettstätte und das Klirren der auf der Marmorplatte des Waschtisches stehenden Waschsüsseln bemerkte.“ (M. Z. St.) Herr Oberexpeditor Vogl von Wiesau spürte die Erschütterung am 5. März um $\frac{1}{2}$ 10 Uhr und am 6. gl. Mts. um 5 Uhr 59 Min. und $\frac{1}{2}$ 10 Uhr früh. Nach dessen Erkundigung wurde auch die Dislokation zu Tirschenreuth und Fuchsmühl bemerkt. (M. Z. St.) Aus Neualbenreuth bei Waldsassen meldete man: „Wir verspürten hier am 5. März abends $9\frac{3}{4}$ Uhr einen ziemlich heftigen Erdstoss, der die Fenster erklinkern und Bilder etc. wackeln machte. Kurz nach 9 Uhr wiederholte sich derselbe in gleicher Heftigkeit. Die Dauer war ungefähr eine Sekunde. Ein ungleich stärkerer Stoss wurde am 6. März morgens 6 Uhr verspürt. Wie einwandfreie Beobachter angeben, ging das Beben in der Richtung von Südwest nach Nordost.“ (Augsb. Abdtz. Nr. 69 S. 7.) In Feilitzsch-Trogau wurden schon am 4. März früh 1 Uhr 5 Minuten deutliche Stöße verspürt, die sich am 5. gl. Mts. um 9 Uhr 34 Minuten wiederholten. Auch in Gattendorf und Unterhardmannsreuth wurden am 5. März $\frac{1}{2}$ 10 Uhr und am 6. März früh 6 Uhr Erschütterungen wahrgenommen, indem Fenster klirrten und Gebäulichkeiten wankten. (Augsb. Abdtz. Nr. 66 S. 4.) Aus

Mitterteich kam die Meldung: „Hier wurden sowohl in der Nacht vom 4. auf 5. als auch besonders in der Nacht vom 5. auf 6. ds. wellenförmige Erschütterungen der Erde, begleitet von einem Rollen ähnlich dem eines schweren Lastwagens, wahrgenommen. Besonders heftig waren die Erschütterungen am 5. ds. abends 9 Uhr 53 Minuten, 9 Uhr 56 Minuten und am 6. ds. früh 6 Uhr. Auf den Möbeln aufgestellte Gegenstände gerieten ins Schwanken, die Fensterscheiben klirrten, im Bette liegend hatte man das Gefühl einer schaukelnden Bewegung, gerade als ob die Bettstelle von unten in die Höhe gehoben werde. Die Dauer der Erdstöße betrug ca. 10 Sekunden und es schien die Bewegung in der Richtung von Südost nach Nordwest zu verlaufen.“ (Augsb. Abdtz. Nr. 66.) Lehrer Leichs aus Maiersreuth schrieb: „In hiesiger Gegend wurden schon seit 14 Tagen Erdstöße wahrgenommen, die letzten am 5. März früh 2 Uhr und abends 10 Uhr, am 6. März morgens 6 Uhr. Dieselben sind beim Sitzen und Liegen bemerkbar, Gegenstände im Zimmer, an den Wänden in leichte Bewegung; begleitet sind sie von einem donnerähnlichen Geräusch. Mittelstark wurde das Beben noch vernommen in den nebenstehenden in der Tabelle angeführten Orten.

Am stärksten war das Beben in Böhmen und im Vogtlande, worüber wir an einer anderen Stelle berichten werden.

Über die Ursache dieser Erschütterungen können wir mitteilen, dass das Erdbeben vom 5. und 6. März entschieden zu den tektonischen oder Gebirgsbeben gehört, welche fast jedes Jahr, nur nicht immer in dem Masse, wie diesmal, wiederkehren und ihren Grund darin haben, dass in der apodynamischen Tiefe der Erdrinde infolge der Abkühlung Schrumpfungen der starren Gesteine, Faltungen und Verschiebungen, Stauungen und Verwerfungen nebst Spaltenbildungen stattfinden. Jede dieser Verschiebungen ist imstande, einen Stoss oder eine Anzahl von Stößen zu erzeugen, die auf der Oberfläche als Erdbeben empfunden werden. Nun ist das Gebiet des Vogtlandes, das Faltengebirge des Thüringer Waldes zwischen Fichtelgebirge und Erzgebirge so dicht von solchen Spalten und Ver-

werfungen, wie keine andere Gegend Deutschlands durchzogen und daher auch sehr häufig von Erdbeben heimgesucht, indem durch die sich unter dem gewaltigen Gebirgsdruck vollziehende Bildung neuer, sowie durch die Erweiterung alter Klüfte, ferner durch unterirdische Berstungen und Rutschungen der losgetrennten Gebirgsteile sich solche Erschütterungen häufig ereigneten.

Ort	Zeit:		Stossrichtung	Stärke des Bebens nach der Forelschen Skala 1)	Dauer der Stösse
	5. März	6. März			
Wunsiedel . . .	10 Uhr abends	6 morg.	O. nach W.	Grad 4	?
Höchstädt a/Th.	4, 10 Uhr ab.	6 "	{O. n. W., teils {von N. n. O.	?	?
Waldsassen . . .	3/4 10 Uhr ab.	6 ⁵ "	O. n. W.	Grad 5	4 Sek.
Vordorf	2 nchm., 10 a.	6 "	?	" 4	—
Reichenau bei Waidhaus . . .	{ 9 ³⁵ abends { 10 ²⁵ "	—	NO.—SW.	" 5	—
Lichtenberg . . .	10 Uhr "	5 ^{1/2} "	O. n. W.	" 4	—
Falkenberg . . .	10 " "	6 "	O. n. W.	" 3	4 Sek.
Münchberg . . .	10 " "	6 "	SO. n. NW.	" 3	8 Sek.
Dörflas	10 ^{1/4} , 10 ^{1/2} a.	6 "	O. n. W.	" 4	15 Sek.(?)
Schauenstein . .	9 ^{3/4} , 10 ²⁰ a.	6 ⁵ "	O. n. W.	" 5	8 Sek.
Kirchenlamitz . .	10 Uhr abends	6 "	O. n. W.	" 5	—
Röslau	4 nchm., 10 a.	6 ¹⁵ "	O. n. W.	" 5	4 Sek.
Erbendorf . . .	10 Uhr abends	6 "	SW. n. NO.	" 4	—
Hof	9 ⁵⁵ , 10 ⁰⁵ , 10 ¹⁵	6 ⁵ "	SW. n. NO.	" 5	8 Sek.
Naila	10 Uhr abends	7 " (?)	S. n. N.	" 5	—
Groschlattengrün	3/4 10 Uhr ab.	6 "	SW. n. NO.	" 5	—
Floss	10 Uhr abends	6 "	SW. n. NO.	" 4	—
Kemnath	10 " "	3/4 6 "	O. n. W.	" 4	—
Martinlamitz . .	3/4 10 Uhr ab.	5 "	SW. n. NO.	" 4	—
Arzberg	10 Uhr abends	?	N. n. S.	" 4	—
Berneck	10 " "	6 "	SO. n. NW.	" 4	—
Wüstenselbitz . .	10 " "	6 "	O. n. W.	" 4	—
Steben	3/4 10 Uhr ab.	6 "	O. n. W.	" 4	—

1) Grad 3 der Forelschen Skala wird von den Menschen nur unter besonders günstigen Verhältnissen, Grad 4 aber auch mitten in der Tätigkeit beobachtet. Beben von der Intensität 5 sind schon im Stande, bewegliche Gegenstände zu verschieben; der 6. Grad äussert sich im Umwerfen solcher Gegenstände und in der Erzeugung von Rissen an den Wänden und Decken der Häuser. Steigert sich die Intensität bis zum 7. Grade, so werden Gebäude schon in ernstlicher Weise beschädigt und Kamine stürzen ein.

In der Zone schwächster Erschütterung liegen die Orte:

Ort	Zeit:		Stossrichtung	Stärke des Bebens nach der Forelsche Skala	Dauer der Stöße
	5. März	6. März			
Lauenhain . . .	1/2 10 Uhr ab.	6 morg.	?	?	?
Ludwigsstadt . . .	9 ¹ / ₂ , 9 ³ / ₄ "	6 "	O. n. W.	Grad 4	—
Viechtach . . .	—	5 ⁵⁵ "	W. n. O.	" 3 (4?)	—
Bamberg . . .	11 Uhr abends	6 "	—	" 3	4 Sek.
Kronach . . .	10 " "	6 "	W. n. O.	" 3	—
Kulmbach . . .	—	6 "	S. n. N.	" 3	—
Bayreuth . . .	—	6 "	SW. n. NO.	" 3	5 Sek.
Staffelstein . . .	—	6 "	O. n. W.	" 3	—
Pegnitz . . .	—	7 " (?)	O. n. W.	" 3	—
Amberg . . .	—	6 "	O. n. W.	" 3	—
Weiden . . .	10 Uhr abends	6 "	O. n. W.	" 3	8 Sek.
Vohenstrauss . . .	10 " "	—	S. n. N.	" 3	—
Eslarn . . .	—	6 "	O. n. W.	" 3	5 Sek.
Schönsee . . .	—	6 "	O. n. W.	" 3	5 Sek.
Winklarn . . .	—	6 "	O. n. W.	" 3	—
Waldmünchen . . .	—	6 "	O. n. W.	" 3	—
Rötz . . .	—	6 "	?	" 3	—
Schwandorf . . .	—	6 "	?	" 3	—
Regensburg . . .	—	6 "	?	" 3	—
Straubing . . .	—	6 "	wellenförmig	" 4 (?)	—
Passau . . .	—	6 "	?	" 3	—

Herr Stadtgeologe Knett rechnet dies eben erwähnte Erdbeben zu den Schwarmerdbeben. Solche Erdbeben wiederholen sich nach ihm in diesem Gebiete periodisch (1552, 1627, 1701, 1770, 1824 und 1897) und lassen sich erklären durch den von Südosten her auf das böhmische Massiv wirkenden Druck der Alpen. Dem Erzgebirge im Nordwesten komme dabei die Rolle eines seismischen Akkumulators zu; es kann die fremden Druckkräfte eine Zeit lang aufspeichern und gibt nach erreichter Spannungsgrenze sodann die aufgestapelte Energie nicht als einzigen verderblichen Stoss, sondern nach und nach als Schwarmbeben von sich, worin ein glücklicher Umstand liege.

Das nächste periodische Schwarmbeben wäre erst zwischen 1950 und 1975 zu erwarten gewesen. Dass sich aber schon

1900 und 1901 neue Bebenschwärme einstellten, die Knett als „spontane“ bezeichnet, bildete die erste Komplikation. Der Intermittenzcharakter dieser Bebenschwärme war ein von 1897 und 1824 wesentlich verschiedener. Ihre Ursache muss eine territoriale sein und Knett neigt der Ansicht zu, dass sich zwischen der Zwodau- und Elsterlinie eine das Vogt- und Egerland verbindende, quer zum Streichen des Erzgebirges gerichtete Senkung vorbereitet, die sich erst nach Jahrtausenden verwirklichen werde. Ein solcher tektonischer Vorgang gehe anfangs ganz allmählich vor sich und eine Senkung von nur 1 cm müsse schon bedeutende Stösse für den Bewohner der Erdoberfläche mit sich bringen.

In dem Umstande, dass sich das Intermittieren des letzten Bebenschwarmes mit dem der bisherigen periodischen Schwarmbeben im Erzgebirge deckt, liegt die zweite Komplikation, wodurch sich nun die ganze Erscheinung zu einer gänzlich verwickelten gestaltet.¹⁾

Grosses Erdbeben in der Südostpfalz am 22. März 1903.²⁾

An diesem Tage war eines der grössten Beben in der Pfalz. Das Material hierüber ist sehr gross und noch nicht vollständig abgeschlossen. Die bis jetzt eingetroffenen Nachrichten mögen vorerst hier eine Stelle finden.

Der Herd lag bei Kandel. Hier erfolgten Erdstösse um 6, 7, $\frac{1}{2}$ 10 früh und $\frac{1}{2}$ 2 und 2 Uhr nachmittags am 22. März, nachdem schon am 21. März um $\frac{3}{4}$ 8 abends ein Vorstoss erfolgt war. Die Stösse waren sehr heftig, denn eine Anzahl Schornsteine sind eingestürzt, Mauern und Zimmerdecken zeigten Risse, der Verputz an Wänden und auf Dächern fiel zu Boden. Die Richtung der Stösse war von O. nach

¹⁾ Siehe: Bohemia, Nr. 67, 76. Jahrg. Prag, 9. März.

²⁾ Da unsere Abhandlung Ende März in der Druckerei noch nicht gedruckt war, so war uns die Möglichkeit geboten, einen kurzen Bericht über dieses Erdbeben dieser Abhandlung noch beizufügen.

W.¹⁾ Ebenso heftig wie in Kandel war das Beben auch in Winden.²⁾ Hier folgten um 6 Uhr 8 Min. vier heftige, 6 Sekunden währende Stösse, aufeinander, welche von donnerähnlichem Getöse begleitet waren. Die Häuser zitterten und die wellenförmigen Bewegungen der Böden und Wände konnte man mit dem Auge ganz gut wahrnehmen. Einzelne Leute wurden aus den Betten geworfen, andere wieder fielen auf den Boden. Der Wasserturm und die Zentralweichenstellerbude im Bahnhofs zu Winden zitterten so heftig, dass dieselben alle Augenblicke einzustürzen drohten. Der Zentralweichensteller flüchtete sich ins Freie. In Hagenbach³⁾ wurde die Erschütterung gleichfalls um 6 Uhr 8 Min. gespürt. Die Bewegung war von W. nach O. und die Häuser wurden stark erschüttert. Möbel wurden verschoben und die Fenster klirrten. Zu Insheim⁴⁾ zitterten die Gebäude ähnlich wie sie das tun, wenn in ihrer Nähe ein schwerer Güterzug passiert und zu Billigheim⁵⁾ waren Möbelbewegungen deutlich sichtbar. In Minfeld⁶⁾ war die Erzitterung so stark, dass die grössten Gebäude erschüttert wurden, desgleichen zu Klingenmünster. Zu Birkweiler⁷⁾ beobachtete man einen ungefähr 4—5 Sek. andauernden Stoss, der sich von S. nach N. bewegte. In den oberen Stockwerken der Häuser zeigte sich dieser Stoss noch deutlicher, indem Zimmermöbel stark erschüttert wurden und hin und her schwankten. In Märzheim, Walsheim, Knöringen, Ottersheim, Knittelsheim und Bellheim⁸⁾ verspürte man gleichfalls das Beben recht deutlich und mehrmals des Tages. Andere Orte der Pfalz, die das Beben wahrnahmen, sind: Neuburg, Scheibenhardt, Schaidt, Oberotterbach, Bergzabern, Niederschlettenbach, Oberschlettenbach, Bobental, Rinntal, Waldrohrbach, Ilbesheim, Landau, Eussertal, Siebeldingen, Edenkoben, Kirrweiler, Offenbach, Germersheim, Sondernheim, Hoerdt, Leimers-

^{1)–8)} Siehe: Pfälzer Presse Nr. 82, S. 3 und Nr. 83, S. 3. — Münchner Neueste Nachr. Nr. 138 und 139. — Münchner Zeitung Nr. 68. — Augsburger Abendztg. Nr. 82. — Rheinisches Volksblatt Nr. 69. — Landauer Anzeiger Nr. 69, Nr. 70, Nr. 75. — Pfälzer Kurier Nr. 69 und 70.

heim, Neupfotz, Rheinzabern, Jockgrim, Wörth, Pfortz, Herxheim, Hatzenbühl, Erlenbach, Dammheim etc.¹⁾)

In den angrenzenden elsässischen und pfälzischen Ortschaften²⁾ von Lauterburg bis Weissenburg verspürte man gleichfalls um 6 Uhr einen von Westen nach Osten gehenden, 2 Sek. lang anhaltenden, heftigen Erdstoss. Öfen, Küchengeräth und andere leicht bewegliche Gegenstände gerieten dadurch in klirrende Bewegung.

Auch in Baden wurde die Erschütterung in der Umgegend von Karlsruhe noch gespürt. Die Bewegung war dort eine wellenförmige, kurz anhaltende, wie die dortige meteorologische Station berichtet. Im benachbarten Orte Teutschenreuth wurden nach dem „Bad. Landesboten“ um 6¹⁵ früh und um 2 Uhr nachmittags heftige Stösse verspürt. In der Kirche war gerade Konfirmandenprüfung. Die Bänke gerieten ins Schwanken und die Fenster zerbrachen, so dass die Menge auf die Strasse floh. Auch in dem benachbarten Knielingen wurden starke Stösse verspürt und spielten sich ähnliche Szenen in der Kirche ab. Nach weiteren Nachrichten sollen dort schon morgens 3 Uhr zwei kurze leichtere Erdstösse verspürt worden sein.

Dieses Beben vom 22. März hatte auch ein Nachbeben. Am 26. März wurden um 2 Uhr nachmittags in Maxau und in Kandel Erschütterungen beobachtet, auch um 10 Uhr 10 Min. morgens hat man solche beobachtet, die in Kandel und Umgebung aber nicht so heftig waren, wie am 22. März. Immerhin schlugen offene Türen zu und die Bewohner hatten die Empfindung, als ob sie gehoben würden. In Rheinzabern wurde am 24. März ein kurzer Stoss verspürt. Auch am 27. März sind in Kandel und Hagenbach weitere Beben beobachtet worden.³⁾)

Was die Dauer des Hauptbebens betrifft, so wird man

1) — 3) Siehe: Pfälzer Presse Nr. 82, S. 3 und Nr. 83, S. 3. — Münchner Neueste Nachr. Nr. 138 und 139. — Münchner Zeitung Nr. 68. — Augsburger Abendztg. Nr. 82. — Rheinisches Volksblatt Nr. 69. — Landauer Anzeiger Nr. 69, Nr. 70, Nr. 75. — Pfälzer Kurier Nr. 69 und 70.

im allgemeinen bis 4 Sekunden als richtig annehmen können; in einzelnen Fällen mögen es auch mehr gewesen sein. Von mehreren Orten wurden 8 Sekunden gemeldet. Das Beben am Nachmittag war bedeutend kürzer als am Vormittag. Die Dauer der Stösse wird meist überschätzt. Die Art der Stösse war zum Teil aufeinanderfolgend, an anderen Orten mehr eine schüttelnde. An verschiedenen Orten der Pfalz wurde ein donnerähnliches Rollen wahrgenommen, in der Rheingegend wird von einem Vorhergehen des Donners mit nachfolgendem Stoss gemeldet. In Karlsruhe wurde das Beben wie ein Windstoss wahrgenommen. Ziemlich gross ist die Zahl der Berichte, in denen von einem unterirdischen Geräusch gesprochen wird, an anderen Orten von einem bebenden Geräusch.

Das Verhalten der Tiere war das bei Erdbeben gewöhnliche: sie zeigten grosse Furcht. Die Haustiere wurden allenthalben unruhig, Kühe suchten sich loszureissen, Hunde heulten und Hühner versteckten sich.

Wichtig ist, dass etwa zu gleicher Zeit in Italien, Südfrankreich und Südengland Erderschütterungen stattfanden und dass auch die Soufrière wieder in vulkanischer Tätigkeit war.¹⁾ Ich schliesse daraus, dass es sich hier um sog. Simultanbeben handelte, die sich dadurch erklären, dass die verschiedenen Gebiete alle bebenreif, dass Spannungen im höchsten Grade vorhanden waren, die nur irgend eines Anstosses bedurften, um eine Auslösung herbeizuführen. Ist meine Annahme richtig, so ist wahrscheinlich, dass, da der Zeit nach das Beben in der Pfalz zuerst auftrat, dieses die andern Beben hervorgerufen hat.

Aus unseren Angaben erhellt, dass bei genaueren Erkundigungen doch auch in dem fast als erdbeben-immun geltenden Bayern seismische Ereignisse nicht eigentlich zu den Seltenheiten gehören. Hoffentlich gewährt die Aufstellung seismometrischer Apparate in nicht zu ferner Zeit die Möglichkeit, jede auch schwächere Zuckung des Bodens innerhalb der Grenzen des Königreiches schärfer verfolgen zu können.

¹⁾ Münchner Neueste Nachr. Nr. 139 u. s. f.

Einige Bemerkungen über beobachtete Erdbeben am erdmagnetischen Observatorium in München.

(Gütige Mitteilung von Herrn Observator Dr. J. B. Messerschmitt.)

„Die Erdbeben können sich auf zweierlei Art an den erdmagnetischen Instrumenten bemerkbar machen, nämlich durch rein mechanische Wirkung (Erschütterung) oder durch Induktionswirkung (magnetische Störung). Im ersteren Falle wird die aufgehängte Magnetnadel aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht und nimmt durch allmählich wieder abnehmende, regelmässige Schwingungen, ähnlich einem Pendel, diese Lage bald wieder ein. Bei den photographisch registrierenden Apparaten zeigt dann die photographische Kurve eine verwaschene Stelle. Die allgemeine Lage und Richtung der Kurve wird aber dadurch nicht berührt, die beiden Kurvenstücke nach und vor der Erschütterung bilden die Fortsetzung von einander.

Anders verhält es sich bei den magnetischen Störungen, welche durch Erdbeben erzeugt werden. Hier wird der Magnet plötzlich in eine andere Lage versetzt; die Kurve zeigt einen Absatz und bleibt stets scharf und deutlich. Dann bewegt sich die Nadel unregelmässig hin und her, mit oft stärkeren Ausschlägen und erreicht ihre Ruhe oft erst nach vielen Stunden oder mehreren Tagen wieder. Diese Bewegungen können am besten auf Erdströme zurückgeführt werden, welche durch das betreffende Beben ausgelöst werden, wodurch der Erdmagnetismus auf kürzere oder längere Zeit beeinflusst wird. Manchmal lassen sich auch die sog. Vorbeben und Nachbeben deutlich unterscheiden, wie überhaupt eine genaue Analyse solcher Aufzeichnungen nicht ganz unwichtig sein dürfte. Diese letzteren Störungen finden auf der ganzen Erde gleichzeitig statt, während die mechanische Erschütterung nur lokal auftritt.

In München werden mechanische Erschütterungen nur selten beobachtet; so ist seit dem Bestehen des neuen Observatoriums von Ende 1898 an nur einmal eine solche Störung aufgezeichnet worden. Die zweite Art hingegen tritt ziemlich

häufig auf. Besonders in den Zeiten des ungestörten Magnetismus, welche mit der Zeit geringer Sonnenflecktätigkeit und geringer Häufigkeit der Polarlichterscheinungen zusammenfällt, sind sie deutlich zu erkennen.

Von den in letzter Zeit bemerkten Störungen mögen nur einige angeführt werden. So liefert die am 8. Mai 1902 auf der Insel Martinique eingetretene Katastrophe ein charakteristisches Beispiel. Während die magnetischen Kurven an den vorhergehenden Tagen völlig ruhig verlaufen, zeigen sie am 8. Mai Mittag 12 Uhr 44 Min. (Mittl. Münchener Ortszeit) einen plötzlichen Ausschlag, womit eine etwa zwei Tage andauernde Störungsperiode beginnt. Die Zeit dieses Ausschlages berechnet sich auf 7 Uhr 53 Min. Vormittag der Ortszeit von St. Pierre auf Martinique. Nach den Berichten blieb die Uhr des Hospitals der zerstörten Stadt 10 Minuten vor 8 Uhr Vormittag stehen, welche Zeit sehr gut mit der hier beobachteten übereinstimmt.

Eine ähnliche Störung fand am 26. Januar 1903 statt, welche in Zusammenhang mit dem Erdbeben der Rheinpfalz zu bringen ist. Die erste Störung wurde um 9 Uhr 57 Min. Vormittag M. E. Z. bemerkt, dabei nahm die Horizontalintensität um 8γ zu, die Deklinationsnadel machte einen kleinen Ausschlag nach Westen von $0,1'$. Sehr starke Ausschläge sind dann abends nach 8 und nach 11 Uhr und am 27. Januar früh gegen 1 Uhr aufgezeichnet, wobei die Deklination Schwankungen bis zu $10'$, die Horizontalintensität bis 50γ machte.“
