

Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 1869 und 1870,

beschrieben von

Dr. Jakob Noeggerath,

K. Berghauptmann a. D. und Professor der Mineralogie und
Bergwerkswissenschaften.

Einleitung.

Die Erdbeben, welche von dem Jahre 1828 ab in der preussischen Rheinprovinz aufgetreten sind und auch diejenigen, welche sich aus andern benachbarten Ländern über Theile dieser Provinz verbreitet hatten, wurden meist von mir beschrieben, theils in Zeitschriften und das grössere Erdbeben vom 29. Juli 1846 in einer besondern Schrift¹⁾.

Nachdem eine ungewöhnlich lange Ruhezeit in den Erbebungen der rheinischen Gebiete eingetreten war, ereignete sich ein Erdbeben am 17. November 1868. Es war von geringer Verbreitung und schien wenig Interesse darzubieten. Ich sammelte darüber keine Nachrichten, und begnügte mich mit der Kunde, welche die öffentlichen Blätter brachten. Als aber am 17. März 1869 ein weiteres Erdbeben erfolgte, welches auch meinen Wohnort Bonn berührte, glaubte ich den verlassenen Faden der nähern Beschäftigung mit den rheinischen Erdbeben wieder aufnehmen zu müssen; ich sah dieses gewisser-

1) In dem Abschnitt Erdbeben-Chronik werde ich diese Beschreibungen citiren, da es vielleicht für manche Leser angenehm sein möchte, die früheren Mittheilungen über rheinische Erdbeben mit den neuesten zu vergleichen.

massen als eine übernommene wissenschaftliche Verpflichtung an. Mein hochverehrter Freund, Herr Wirkl. Geh. Rath Oberberghauptmann von Dechen hatte inzwischen schon mancherlei Nachrichten über jene beiden Erdbeben gesammelt, welche er mir zu meiner Benutzung mittheilte. Von da ab und als später noch eine ganze Reihe von Erschütterungen in den Gefilden des Rheins und ihren weitem Umgebungen vorkamen, hier eine wirkliche Erdbeben-Periode eintrat, welche selbst am heutigen Tage (6. März 1870), an welchem ich die Correctur dieses Bogens lese, noch nicht zum Abschluss gekommen zu sein scheint, sammelte ich fortgesetzt fleissig und systematisch alle Notizen über diese Phänomene.

So kam ich nach und nach in den Besitz eines sehr reichen Materials, welches aus etwa 1200 einzelnen Nachrichten von verschiedenen Mittheilern besteht. Es wurde in folgender Weise zusammengebracht: Zunächst sammelte ich alle bezüglichen Nachrichten aus den Zeitungen, besonders aus den lokalen Blättern, und erhielt zahlreiche schriftliche und mündliche Mittheilungen von wissenschaftlichen Freunden. Den grössten und wichtigsten Theil meines Materials erhielt ich aber durch die Gefälligkeit der Königl. Regierungspräsidenten, Herren von Bernuth zu Köln, von Kühlwetter zu Düsseldorf, Graf von Villers zu Coblenz, von Bardeleben zu Aachen, von Gärtner zu Trier und der Königl. Regierung zu Wiesbaden. Ich hatte nämlich gegen dieselben die Bitte ausgesprochen, zum Zwecke der beabsichtigten Bearbeitung von den respektiven Herren Landräthen und Bürgermeistern auf von mir gestellte Fragen Nachrichten über die verschiedenen Erdbeben aus ihren Verwaltungsbezirken aufzusammeln und mir mitzutheilen. Ebenso richtete ich ein ähnliches Ersuchen an den Königl. Berghauptmann Herrn Dr. Brassert in Bonn, um Notizen von sämmtlichen Herren Revierbeamten des K. Oberbergamts zu Bonn zu erhalten. Allseitig wurden meine Wünsche auf die bereitwilligste Weise gewährt. Endlich ersuchte ich auch die Direktion der rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft zu Köln, von den verschiedenen

Stationen Erdbeben-Kunde für mich einziehen zu wollen, und es wurde nicht allein diesem entsprochen, sondern der Direktor dieser Gesellschaft, Herr Landrath a. D. Rennen, verschaffte mir auch noch ausführliche Notizen durch die Gefälligkeit folgender Eisenbahn-Direktionen: Deutz - Giessener, Königl. Nassauische, Main - Weser, Main - Neckar, Homburger, Pfälzische und Hessische Ludwigsbahn. Noch besonders habe ich aber die werthvollen Materialien für die Hessischen Erdbeben zu erwähnen, welche mir mein Freund, Herr Professor Dr. Thiel, zu verschaffen die Güte hatte. Sämmtlichen Behörden, Gesellschaften und Freunden, welche in dieser Weise meinen Zweck wesentlich gefördert haben, sage ich hierdurch meinen allerverbindlichsten Dank. Ferner habe ich anzuführen, dass auch einige schriftstellerische Publikationen, welche meiner Arbeit vorgeeilt waren, und darunter besonders diejenige von Herrn Bankdirektor R. Ludwig, welche sich ausschliesslich auf die Hessischen Erdbeben bezieht, mir besonders nützlich für meine Zusammenstellung geworden sind. Es ist übrigens über die Hessischen Erdbeben noch eine fernere Arbeit von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt am Main zu erwarten. Dieselbe hatte nämlich durch Circularschreiben vielerorts Notizen über die Erdbeben vom Spätherbst 1869 erbeten.

Die Berichte der Herren Landräthe und Bürgermeister, welche mir aus dem Preussischen Gebiete vorliegen, sind nicht blos positive, nämlich solche, welche sich über die wirkliche Beobachtung der Erdbeben aussprechen, sondern auch negative, welche die Anzeige enthalten, dass die Beben nicht bemerkt worden, wodurch ich im Stande bin, die Grenzen der Erschütterungsbezirke möglichst genau zu ermitteln.

Eine allgemeine Bemerkung, welche ich über den Werth der Materialien überhaupt bei Gelegenheit meiner frühern Schilderung des Erdbebens vom 26. Juli 1846 gemacht hatte, erlaube ich mir, als hier ebenfalls zutreffend, zu wiederholen. Ich sagte nämlich: „Es liegt in der Natur der Sache, dass die Beobachtungen über

ein so überraschend eintretendes Phänomen nicht alle von gleichem Werthe und gleicher Glaubwürdigkeit sind, da sich sehr leicht Täuschungen und vorgefasste Meinungen einmischen, abgesehen von ganz absichtslos ungenauen Mittheilungen, welche ebenso unterlaufen und deren Quelle bald in leichtfertiger Auffassung und bald in der mangelhaften Darstellung liegen kann. Die Materialien konnten also nur mit besonderer Kritik benutzt werden, und es ist auf alle diejenigen Angaben keine Rücksicht bei der Zusammenstellung genommen worden, welche irgend den Charakter der Unrichtigkeit, des Irrthums und der Unwahrscheinlichkeit an sich tragen. Die Probe der Wahrscheinlichkeit ist allerdings nicht immer ganz leicht; sie ergibt sich oft aus der Vergleichung mit den Umständen, welche an vielen benachbarten Orten beobachtet worden sind.“

Was die bei den einzelnen Beobachtungen angegebene Zeit der Erschütterung betrifft, so ist diese nur im Allgemeinen als richtig anzunehmen. Ueber die Tage und Stunden besteht nirgends Zweifel, aber die Angabe der Minuten wird sehr oft nicht genau zutreffen; Chronometer sind wohl nirgends benutzt worden, und wenn auch gewiss manche Zeitbestimmungen richtig wären, so sind sie nicht herauszufinden. Die so sehr häufige Abrundung der Minutenzahl ist schon verdächtig. Die fehlerhafte Zeitbestimmung ergibt sich auch daraus, dass mehrere Angaben von einem und demselben Orte verschieden sind. Eine andere Probe für die unrichtige Zeitangabe liegt darin, dass von Erdbeben, bei welchen sich sehr bestimmt die Lage des Centrums, des Ausgangspunktes eines Erdbebens, bestimmen lässt, die Zeiten der Orte, welche entfernt auf den Radien von dem Centrum aus liegen, früher angegeben werden, als für diejenigen Punkte, welche dem Centrum näher sind. Bei Vergleichung der angegebenen Zeiten von verschiedenen Orten, unter Berücksichtigung ihrer Lage und der möglichen Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Beben, ergeben sich meist Differenzen im plus oder minus. Bei solchen Angaben der Erschütterungszeiten ist es nicht mög-

lich, ein richtiges Maass der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Bebung zu berechnen. Ich habe daher auch darauf ganz verzichten müssen. Zu einer solchen Arbeit müsste man bei den lokalbeschränkten Erdbeben genaue Zeitangaben bis auf Sekunden haben, um ein annähernd richtiges Resultat zu erzielen.

Mit der Bestimmung der Dauer der Stösse und ihrer Zahl verhält es sich in ähnlicher Weise. Es hält schwer, kleine Zeittheile richtig zu schätzen, besonders bei überraschenden Ereignissen, wie die Erdbeben. Was die Anzahl der Stösse betrifft, so habe mich selbst überzeugt, wie leicht dabei eine Täuschung möglich ist; bei einem Erdbeben, welches ich in der Nacht wachend im Bette liegend verspürt hatte, bin ich ungewiss darüber geblieben, ob es aus drei oder nur aus zwei Stössen bestand. Wahrscheinlich kömmt bei einem und demselben Erdbeben an allen Orten seiner Verbreitung die gleiche Anzahl von Stössen vor, doch würde daraus nicht absolut folgen, dass alle Stösse nach der Peripherie des Erschütterungsgebietes hin noch gefühlt werden; die minder starken Stösse könnten hingegen nicht mehr fühlbar sein. Unwahrscheinlich dürfte es aber sein, wenn mehr Stösse in grösserer Entfernung vom Centrum der Erregung angegeben wären, als in dessen Nähe. Bei der Angabe der Dauer und Zahl der Stösse habe ich mich an die vorliegenden Berichte gehalten und blos ganz Unwahrscheinliches nicht aufgenommen.

Eben so bin ich bei den Angaben, ob die Bebung horizontal (wellenförmig) oder vertikal (aufstossend) gewesen sei, verfahren. Ueberall habe ich genau den Ausdruck der Berichte beibehalten. Uebrigens bin ich der Ansicht, welche auch A. von Humboldt theilt, dass zwischen den beiden Arten der Stösse kein anderer Unterschied obwaltet, als derjenige der Stärke; beide Arten gehen in einander über, und kommen bei den meisten Erdbeben zusammen vor.

Die Richtung der Stösse habe ich gleichfalls genau nach den Materialien angegeben, viele Notizen dieser Art aber unterdrückt, wenn sie durch die besonders auf-

geführten Umstände der Beobachtung zweifelhaft erschienen. Mit den Angaben der Richtungen der Stösse ist für die Theorie der Schwingungen und Bebugen nichts zu machen. Vergleicht man diese Angaben der verschiedenen Punkte von einem und demselben Erdbeben untereinander, so gehen die Stösse weder nach einer Richtung, noch stellen sie sich vorwaltend so dar, als wären ihre Richtungen radial von einem Centralpunkte aus. Bei den meisten Erdbeben entsprechen die angegebenen Richtungen fast allen möglichen Radien der Compassrose, sie laufen von den verschiedenen Punkten oft diametral entgegen, und schneiden sich oft ohne alle Ordnung. Kein System ist dabei herauszufinden. Dieselbe Bemerkung hatte ich schon bei den Erdbeben vom 23. Februar 1828 und vom 29. Juli 1846 gemacht und mich darüber in den bezüglichen Beschreibungen ausführlich ausgesprochen. Die Wellenbewegungen der Erdoberfläche können aber auch keineswegs regelmässig erfolgen, schon ihrer nothwendigen Interferenz wegen, und ferner noch wegen der mannichfaltigen andern Störungen, welche sie in ihrer Fortpflanzung durch die verschiedene Elasticität der Gesteine und die vorhandenen Spalten, Risse u. dergl. erleiden. Indess mochte ich die Angaben über die Richtungen der Stösse doch nicht unterdrücken, da gewöhnlich besonderer Werth darauf gelegt wird.

Die Stärke der Bebugen lässt sich wenig genau angeben, die geringern oder grössern Bewegungen der Oberfläche der Erde und der dadurch entstandenen Störungen auf derselben geben dafür nur ein sehr ungefähres Anhalten. Im Allgemeinen gehören die sämtlichen beschriebenen Erdbeben nicht zu den starken. Leichte Schwankungen der Gebäude und der Mobilien; Rütteln der Tassen, Gläser und anderer leicht beweglicher Gegenstände auf Schränken, Tischen u. s. w., besonders in den höhern Stockwerken der Häuser; Schwingungen von pendelartig hängenden Gegenständen; Hin- und Herschwanken von Spiegeln, Gemälden; das Umfallen von leicht aus dem Schwerpunkt kommenden

Gegenständen u. s. w., wenn sie dieser Art der Bewegung leicht Folge leisten können; Rütteln der Betten, welches besonders von darin liegenden Personen gut bemerkt wird, und ähnliche Erscheinungen deuten nur auf leichte Bewegungen des Bodens hin. Für jeden einzelnen Fall kann man freilich nicht sagen, dass das Versiechen und Hervorbrechen von Quellen, kleine Erdschlüpfe, das Anschlagen von Glocken und Klingeln, das Einstürzen von Schornsteinen und Theilen derselben, das Herabfallen von Schiefeln und Ziegeln von den Dächern, oder des Bewurfs von Plafonds, Risse in den Mauern u. dergl. eine grössere Bewegung des Bodens voraussetzt, als die zuerst erwähnten Erscheinungen. Wenn aber diese stärkeren Anzeichen in einer Gegend häufiger vorkommen, so hat man doch vollen Grund anzunehmen, dass in derselben das Erdbeben stärker war, besonders wenn noch andere Gründe dafür sprechen, z. B. solche Erscheinungen in der Nähe des Centralpunktes der Bebung. Ich weiss es nicht, ob die einigemal bei den Erdbeben vorgekommenen, wahrscheinlich elektrischen Lichterscheinungen in der Atmosphäre einen stärkeren Grad der Bebung andeuten; solche Erscheinungen hatten sich auch mehrfach bei dem von mir beschriebenen Erdbeben vom 29. Juli 1846 gezeigt, welches stärker war, als die jetzt geschilderten. Sie sind überhaupt keine fremdartige Erscheinung bei vielen Erdbeben, auch bei geringer Intensität.

Da ich nur nach schriftlichen Mittheilungen und nicht nach eigenen Beobachtungen arbeite, so habe ich nicht gewagt, verschiedene Abtheilungen für die Stärke der Bebung aufzustellen, ich habe vielmehr vorgezogen, die Beobachtungen lediglich nach den Nachrichten der Mittheiler wörtlich zu wiederholen. Es ist dabei anzunehmen, dass bei den gebrauchten Ausdrücken manche subjektive und nicht immer richtige Anschauung unterläuft. Diese aber lässt sich nicht berichtigen. Wenn z. B. die Bebung stark oder heftig genannt wird, so ist es zweifelhaft, welcher relative Begriff dem Mittheiler dabei im Sinne lag. Wenn

dagegen die Bebung nur schwach genannt wird und sogar nur von sehr wenigen Personen eines Orts beobachtet worden ist, welcher Fall häufig an den Grenzen der Erschütterungsgebiete eintritt, so ist diesem viel eher Glauben beizumessen.

Herr Wiener zu Gross-Gerau hat zwar bei den Beobachtungen der Erdbeben an dieser Oertlichkeit, nach den Veröffentlichungen des Herrn Bankdirektor Ludwig, so wie ich diese in meiner Zusammenstellung wieder abdrucken lasse, die von ihm beobachteten Erdbeben in vier Abtheilungen gebracht, nämlich sehr starke, von geringer Stärke, von geringster Stärke und momentane Vibrationen. Ich will nicht in Abrede stellen, dass dieses einem fein unterscheidenden Selbstbeobachter bei der Vergleichung möglich ist, zumal wenn viele Erdbeben in sehr kurzen Zeiten sich wiederholen, wie es in Grossgerau der Fall war.

Auch bei der Angabe der Schall-Phänomene der Erdbeben habe ich genau die von den Berichterstattern gebrauchte Ausdrucksweise beibehalten. Häufig wird dabei die Vergleichung von irgend einem Geräusch, Schall oder Ton gewählt, welcher den Berichterstattern aus dem Leben bei der Beschäftigung auf dem Lande oder bei sehr verbreiteten Gewerben oft vorkömmt. Das Tönen bei den Bebugen ist nach seiner Ursache ein zweifaches, nämlich der aus der Erde kommende eigentliche Erdbebenschall und das Knarren, Rauschen u. s. w., welches von der Bewegung der Gebäude, Balken, Fenstern, Thüren u. s. w. herrührt. Erfolgen diese beiden Arten von Tönen gleichzeitig, so wird oft der eigentliche Erdbebenschall gar nicht bemerkt, weil das Tönen nur der zweiten Ursache zugeschrieben wird. Wenn daher in den Mittheilungen der Erdbebenschall nicht erwähnt wird, so ist daraus nicht sicher zu schliessen, dass er nicht statt gefunden habe. In manchen Fällen wird dagegen ausdrücklich gesagt, dass der eigentliche Erdbebenschall vor, mit oder nach der Bebug eingetreten sei.

Bei der Schilderung der Erdbeben bin ich in folgender Weise verfahren. In chronologischer Ordnung

folgen zuerst diejenigen Erdbeben, deren Centralsitz auf preussischem Boden liegt, wenn die Beben sich auch über dieses Gebiet hinaus in das Ausland ausbreiten. Dann lasse ich in einer weitem Abtheilung diejenige grosse Anzahl von Erschütterungen zusammengefasst folgen, welche ihren Centralsitz in einem engen Gebiet des Grossherzogthums Hessen hatten, obgleich sie sich zugleich auch zum Theil über preussische und noch andere Ländertheile erstreckt haben. Nach der Zeit des Ereignisses fallen diese fast alle in die Monate Oktober, November und December 1869 und scheinen im März 1870 noch nicht geschlossen zu sein, aber ihr erstes Auftreten beginnt mit viel geringerer Intensität schon im Monat Januar 1869, daher greifen sie chronologisch in die Reihe der Erdbeben mit dem Centralsitz auf preussischem Gebiete hinein. Wenn auch nicht bezweifelt werden kann, dass die sämtlichen Erdbeben in dem Rheingebiete jener Periode einen grossen ursachlichen Zusammenhang haben, so stehen doch die auf eine längere Zeit hindurch im Gebiete des Grossherzogthums Hessen nach ihrem Centralsitz so sehr lokalisirten Erdbeben in einer engern Beziehung zu einander. Nicht allein deshalb, sondern auch, weil durch die Trennung der hessischen Erdbeben von den übrigen die Uebersicht und die Darstellung erleichtert wird, erscheint ihre Zusammenhaltung motivirt. Bei der Schilderung der einzelnen Erdbeben mit dem Centralsitz in der preussischen Rheinprovinz habe ich, mit wenigen Ausnahmen, wobei das Material dafür wenig geeignét war, zuerst die Grenzen der Erschütterung zu bestimmen gesucht, also das Gebiet derselben geographisch festgesetzt, und alsdann bin ich zur Mittheilung der Beobachtungen in den einzelnen betroffenen Städten, Flecken und Dörfern übergegangen. Diese wurden in der Weise geordnet, dass ich jedesmal in der Folge der Grenzen zuerst die Beobachtungen an den Grenzorten gebe, und darauf nach jedem Grenzpunkte diejenigen der zunächst und immer weiter im Erschütterungsgebiet liegenden Orte folgen lasse, so dass also nach jedem Grenzpunkte

dagegen die Bebung nur schwach genannt wird und sogar nur von sehr wenigen Personen eines Orts beobachtet worden ist, welcher Fall häufig an den Grenzen der Erschütterungsgebiete eintritt, so ist diesem viel eher Glauben beizumessen.

Herr Wiener zu Gross-Gerau hat zwar bei den Beobachtungen der Erdbeben an dieser Oertlichkeit, nach den Veröffentlichungen des Herrn Bankdirektor Ludwig, so wie ich diese in meiner Zusammenstellung wieder abdrucken lasse, die von ihm beobachteten Erdbeben in vier Abtheilungen gebracht, nämlich sehr starke, von geringer Stärke, von geringster Stärke und momentane Vibrationen. Ich will nicht in Abrede stellen, dass dieses einem fein unterscheidenden Selbstbeobachter bei der Vergleichung möglich ist, zumal wenn viele Erdbeben in sehr kurzen Zeiten sich wiederholen, wie es in Grossgerau der Fall war.

Auch bei der Angabe der Schall-Phänomene der Erdbeben habe ich genau die von den Berichterstattern gebrauchte Ausdrucksweise beibehalten. Häufig wird dabei die Vergleichung von irgend einem Geräusch, Schall oder Ton gewählt, welcher den Berichterstattern aus dem Leben bei der Beschäftigung auf dem Lande oder bei sehr verbreiteten Gewerben oft vorkömmt. Das Tönen bei den Bebugen ist nach seiner Ursache ein zweifaches, nämlich der aus der Erde kommende eigentliche Erdbebenschall und das Knarren, Rauschen u. s. w., welches von der Bewegung der Gebäude, Balken, Fenstern, Thüren u. s. w. herrührt. Erfolgen diese beiden Arten von Tönen gleichzeitig, so wird oft der eigentliche Erdbebenschall gar nicht bemerkt, weil das Tönen nur der zweiten Ursache zugeschrieben wird. Wenn daher in den Mittheilungen der Erdbebenschall nicht erwähnt wird, so ist daraus nicht sicher zu schliessen, dass er nicht statt gefunden habe. In manchen Fällen wird dagegen ausdrücklich gesagt, dass der eigentliche Erdbebenschall vor, mit oder nach der Bebug eingetreten sei.

Bei der Schilderung der Erdbeben bin ich in folgender Weise verfahren. In chronologischer Ordnung

folgen zuerst diejenigen Erdbeben, deren Centralsitz auf preussischem Boden liegt, wenn die Beben sich auch über dieses Gebiet hinaus in das Ausland ausbreiten. Dann lasse ich in einer weitem Abtheilung diejenige grosse Anzahl von Erschütterungen zusammengefasst folgen, welche ihren Centralsitz in einem engen Gebiet des Grossherzogthums Hessen hatten, obgleich sie sich zugleich auch zum Theil über preussische und noch andere Ländertheile erstreckt haben. Nach der Zeit des Ereignisses fallen diese fast alle in die Monate Oktober, November und December 1869 und scheinen im März 1870 noch nicht geschlossen zu sein, aber ihr erstes Auftreten beginnt mit viel geringerer Intensität schon im Monat Januar 1869, daher greifen sie chronologisch in die Reihe der Erdbeben mit dem Centralsitz auf preussischem Gebiete hinein. Wenn auch nicht bezweifelt werden kann, dass die sämtlichen Erdbeben in dem Rheingebiete jener Periode einen grossen ursachlichen Zusammenhang haben, so stehen doch die auf eine längere Zeit hindurch im Gebiete des Grossherzogthums Hessen nach ihrem Centralsitz so sehr lokalisirten Erdbeben in einer engern Beziehung zu einander. Nicht allein deshalb, sondern auch, weil durch die Trennung der hessischen Erdbeben von den übrigen die Uebersicht und die Darstellung erleichtert wird, erscheint ihre Zusammenhaltung motivirt. Bei der Schilderung der einzelnen Erdbeben mit dem Centralsitz in der preussischen Rheinprovinz habe ich, mit wenigen Ausnahmen, wobei das Material dafür wenig geeignet war, zuerst die Grenzen der Erschütterung zu bestimmen gesucht, also das Gebiet derselben geographisch festgesetzt, und alsdann bin ich zur Mittheilung der Beobachtungen in den einzelnen betroffenen Städten, Flecken und Dörfern übergegangen. Diese wurden in der Weise geordnet, dass ich jedesmal in der Folge der Grenzen zuerst die Beobachtungen an den Grenzorten gebe, und darauf nach jedem Grenzpunkte diejenigen der zunächst und immer weiter im Erschütterungsgebiet liegenden Orte folgen lasse, so dass also nach jedem Grenzpunkte

oft viele innere, zum Theil auf eine ziemliche Anzahl von Meilen davon ab nach dem Centrum gelegene Punkte genannt werden, ehe ich zu einem folgenden Grenzorte übergehe. Es hat diese Ordnungsweise zwar einige Inconsequenzen, weil die Orte im Innern des Erschütterungsgebietes nach allen Richtungen liegen, aber doch besitzt diese Anordnung Vorzüge vor jeder politisch-geographischen, z. B. nach den Kreisen der Regierungsbezirke, da ihre Grenzen nach den verschiedensten Richtungen verlaufen. Dabei lässt die gewählte Anordnung auch besser die nach dem Centrum meist zunehmende Stärke der Beben überschen. Zum leichtern Auffinden der Orte auf Karten habe ich den Städten, Flecken und Dörfern noch den Namen des Kreises, worin sie liegen, beigefügt. Wenn von Orten sowohl an den Grenzen als im Erschütterungsgebiet nichts anderes als die Bemerkung vorlag, dass die Erschütterung verspürt worden sei, so habe ich sie in der Reihenfolge der besondern Beobachtungen ganz ausfallen lassen. Die Erdbeben mit dem Centralsitz im Grossherzogthum Hessen habe ich, jedoch auch mit einigen Ausnahmen, in etwas anderer Weise abgehandelt. Zuerst wurden die betroffenen Orte mit den Zeiten der Beobachtung in einer gewissen geographischen Reihenfolge vollständig angegeben, und dann versuchte ich, ein allgemeines Bild von dem ganzen Erschütterungsgebiet zu entwerfen. Ganz übereinstimmend mit den Ludwig'schen Mittheilungen wählte ich diese Form der Darstellung, wodurch zugleich die Vergleichung mit jener Arbeit erleichtert wird. Wenn meine Zusammenstellung vollständiger ist, als diejenige von Ludwig, so habe ich dabei kein anderes Verdienst, als dasjenige, dass mir die Gelegenheit zu Gebote stand, mich in den Besitz eines reichern Materials zu setzen. Ohne die vortreffliche Vorarbeit von Ludwig, die ich überall benutzt habe, würde die meinige in der gerundeten Ausführung sogar gegen jene zurück stehen.

An meiner Zusammenstellung könnte man vielleicht das allzugrosse Detail tadeln, bei den wenigen Resultaten und Folgerungen, welche ich daraus ziehe. Gern gebe

ich zu, dass die Lektüre so vieler Zahlen und Oertlichkeiten keine angenehme Unterhaltung ist. Eine solche zu schaffen war aber auch nicht mein Zweck. Historisch wollte ich die Phänomene so vollständig schildern, als möglich. Das Wesen der Erdbeben bleibt immer noch in einiges Dunkel gehüllt, wenn ich auch nur allein die Theorie für zulässig halte, dass sie ein vulkanisches Phänomen sind. Jede Erklärung von Thatsachen erhält erst Werth, wenn sie in ausreichender Weise von solchen unterstützt wird. So lange eine Hypothese noch nicht so vollkommen begründet ist, dass keine triftigen Einwürfe dagegen mehr stattfinden können, muss thatsächliches Material treu und ohne alle vorgefasste Meinung gesammelt werden, mag es für oder gegen die aufgestellte Theorie sprechen. Ich weiss freilich jetzt noch sehr wenig, wozu mein grosses geschichtliches Detail nützen kann, aber die Möglichkeit liegt vor, dass es dereinst für die Wissenschaft Bedeutung erhält. Wenn die Vergleichung nicht zu anmassend wäre, so möchte ich daran erinnern, dass auch die Astronomen viele Vorarbeiten mit Anstrengung und grossem Zeitaufwand machen, welche erst in der fernen Zukunft ihre Verwerthung für die Theorie erlangen können. Von solcher Seite wünsche ich allein meine Arbeit über die rheinischen Erdbeben gewürdigt zu sehen, und dann wird man auch ihre grosse Ausführlichkeit mit Nachsicht aufnehmen.

Wer die Erschütterungsgebiete der zahlreichen einzelnen Erdbeben und Stösse näher studiren will, wird gute und vollständige Landkarten der betroffenen Gebiete zur Hand nehmen müssen. Es wäre freilich übersichtlicher gewesen, gleich hier eine Erdbebenkarte beizufügen, welche die Grenzen der einzelnen Erschütterungsbereiche in verschiedenen Farben nachwies: sie wäre aber sehr complicirt geworden und hätte, sollte sie deutlich sein, nur in einem grossen Massstabe gegeben werden müssen. Ich bescheide mich daher gern, dass sie für den Zweck zu kostbar geworden wäre, welcher mit

etwas grösserer Mühe doch auch sonst von dem Leser erreicht werden kann.

Endlich habe ich noch sehr zu danken meinem fleissigen Assistenten bei dem mineralogischen Museum der Universität Bonn, Herrn Dr. Joseph Arens, welcher mir bei der mühesamen Zusammenstellung dieser Abhandlung mit vieler Umsicht grosse Beihülfe geleistet hat.

Erdbeben vom 29. August 1868 im Regierungsbezirk Wiesbaden.

Ueber dieses Erdbeben liegen nur einige Notizen vor. Eine Zeitungsnachricht lautet: „Wiesbaden, 29. August. In der verflossenen Nacht wurden dahier gegen $\frac{1}{2}$ 3 und 3 Uhr zwei Erdstösse bemerkt, von welchen der letztere ziemlich heftig war und massive Häuser von Grund und Boden heftig erschütterte. In dem benachbarten Sonnenberg wurden die beiden Stösse gleichfalls sehr stark wahrgenommen.“

Professor C. W. C. Fuchs führt dieses Erdbeben in seinem „Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1868“ („Neues Jahrbuch für Mineralogie u. Chem. etc. von G. Leonhard und H. B. Geinitz.“ Jahrg. 1869, S. 686 f.) anhangsweise mit folgenden Worten an: „1868, 29. August, Morgens zwischen 2 und 3 Uhr Erdbeben in Wiesbaden. Herr F. Heinrich berichtet darüber in der „Mittelrheinischen Zeitung“ vom 1. September. Darnach bestand dasselbe aus zwei Stössen, von denen der erste der stärkere. Besonders deutlich wurden die Stösse auf der Dietenmühle in Sonnenberg und in Rambach empfunden. Die fliessenden Brunnen waren fast 14 Tage trübe.“

Auffallend ist, dass bei der angeblichen Stärke dieses Erdbebens gar keine Kunde über seine Verbreitung in der weitem Umgegend von Wiesbaden bekannt geworden ist. Die Frage muss unentschieden bleiben, ob dasselbe ein Vorläufer der grössern Erdbeben gewesen ist, welche in 1869 und 1870 ihren Centralsitz im Grossherzogthum Hessen hatten. Uebrigens lässt sich nach den sehr unvollständigen Nachrichten über jenes Erdbeben ein Erschütterungsgebiet nicht projektiren.

Erdbeben vom 17. November 1868 in der Rheinprovinz.

Die officiellen, Zeitungs- und Privat-Nachrichten über dieses schwache Erdbeben, welche mir zu Gebote stehen, sind sehr wenig vollständig. Es liegen mir nur Nachrichten vor aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf, aus der Gegend von Crefeld, Düsseldorf, Gerresheim und Grevenbroich; aus dem Regierungsbezirk Köln (aus Köln selbst sehr vollständig), aus allen Gemeinden des Landkreises Köln, den Kreisen Mülheim, Euskirchen, Siegkreis und der Stadt Bonn; aus dem Regierungsbezirk Aachen, aus den Kreisen Bergheim, Jülich und Düren, der Stadt und Umgegend von Aachen und der Stadt Eupen.

Diese Punkte liegen sämtlich in einem Gebiete, welches von Norden nach Süden circa $10\frac{3}{4}$ Meilen lang und von Osten nach Westen circa $11\frac{1}{4}$ Meilen breit ist. Sucht man den Punkt auf der Karte auf, wo die beiden Diagonalen dieses Rechtecks sich schneiden, so trifft man ungefähr auf die Dörfer Nieder- und Oberaussem bei dem Flecken Bedburg, im Kreise Bergheim. Verbindet man durch Linien die nach allen Weltgegenden zu äusserst gelegenen Punkte, wo das Erdbeben beobachtet worden ist, nämlich Crefeld, Gerresheim, Wahlscheid im Siegkreise, Bonn, Euskirchen, Eupen und Aachen, so erhält man ein irreguläres siebenseitiges Polygon. Wenn ein Kreis um dieses Polygon gelegt wird, welcher die drei hervorragendsten Scheitelpunkte Crefeld, Wahlscheid und Eupen schneidet, so fallen die vier übrigen Scheitelpunkte in denselben. Das Centrum dieses Kreises, dessen Radius $6\frac{3}{8}$ Meilen beträgt, fällt ebenfalls in den Kreis Bergheim, nämlich in die Gegend des Bürgermeistereiorthes Heppendorf, welches nur $1\frac{1}{4}$ Meile südlich von Bedburg entfernt ist.

So gestaltet sich dieses Erdbeben als ein centrales

mit kreisförmigem Erschütterungsgebiet. Man könnte gegen diese Anschauung einwenden, dass nur verhältnissmässig wenige Beobachtungspunkte der Erschütterung bekannt sind, und es daher nicht ganz gewiss sei, ob die Bebung überall innerhalb des Kreises statt gefunden habe. Indess dürfte doch wohl die positive Voraussetzung zu gestatten sein.

Ein anderer Schriftsteller hat mit guten Gründen das Centrum des Erschütterungskreises ebenfalls in dem Kreise Bergheim in der Gegend von Bedburg angenommen. Aus dem Aufsatz: „Die Erdbeben von 1868 u. s. w. von Ph. Spiller“, abgedruckt in „Unsere Zeit, herausgegeben von Rudolf Gottschall“, V. Jahrg. 7. Heft (1. April 1869) wird nämlich bemerkt, dass nur in Bedburg der ziemlich starke Stoss sich als ein vertikaler gezeigt habe, und dann heisst es ferner und zwar zunächst über die Erscheinungen des Erdbebens im Kreise Bergheim: „Dem „Jülicher Handels- und Anzeigeblatt“ wurde darüber unter anderm Folgendes mitgetheilt: Hängende Gegenstände, Lampen, Uhrgewichte schwankten, insbesondere sprangen hängende Lampen in die Höhe. Baugerüste (von der Eisenbahn in Berrendorf) schwankten so, dass die Arbeiter sich an die Gerüste anhalten mussten, in den Häusern und Kirchen (Auenheim) klirrten die Fenster, als wenn daran gerüttelt würde; aus den hohen Gestellen fielen Waaren herab. Alle, die den Stoss spürten, liefen auf die Strasse; der Rentmeister des Grafen Mirbach zu Harf, der sein Bureau in einem festen Thurme von 8 Fuss dicken Mauern hat, glaubte, der Thurm falle um. In Giesendorf war eben der Gemeinderath versammelt, als die im Zimmer hängende Lampe aufsprang und die Gemeinderäthe, durch den Stoss bestürzt, alle auf die Strasse liefen. Das Merkwürdigste ist aber, dass eine mit Ziegelsteinen beladene Karre um fast zwei Fuss in die Erde sank, ein Beweis, dass der Stoss von unten kam. Bedburg an der Erft, in der Nähe von Bergheim, wo der stärkste Stoss in vertikaler Weise bemerkt wurde, kann, wenn man seine Lage so ziemlich in der Mitte der übrigen von Erschütterungen heimgesuchten Orte in Be-

tracht zieht, mit einiger Gewissheit als der Ausgangspunkt der Erschütterung hingestellt werden. Die unzählreich zugegangenen Wahrnehmungen erstrecken sich nördlich bis in die Gegend von Crefeld; nordöstlich bis Mülheim am Rhein und Köln, südöstlich bis Bonn, südlich bis Euskirchen, südwestlich bis Eupen und Aachen, westlich bis Jülich und Geilenkirchen. Die Erschütterungen erstreckten sich also um die Gegend von Bedburg in einem Strahlenkreise von 5 bis 7 Meilen und haben sich nach Südosten, Süden und Südwesten, den gebirgigsten Gegenden hin, am weitesten fortgepflanzt.“

So trifft also diese Ermittlung des Erschütterungskreises nahezu mit den meinigen zusammen, und es waltet dabei nur der Unterschied ob, dass er nach meinen gesammelten Nachrichten sich noch etwas weiter ausgedehnt hat. Sogar möchte ich vermuthen, dass die Erschütterung nach Süden hin noch weiter als bis Bonn, bis wohin nur meine Nachrichten reichen, sich erstreckt habe, da in dieser Stadt dieselbe noch allgemein ziemlich stark wahrgenommen wurde.

Um ungefähr die Stärke der Bebung im Innern des Erschütterungskreises und in der Entfernung von mehreren Meilen von dem Centralsitz (Kreis Bergheim) beurtheilen zu können, gebe ich einige nähere Nachrichten aus der Stadt Köln. Hier soll der Stoss nur in den obern Stockwerken der Häuser bemerkt worden sein. In Glas-, Porzellan- und Spielwaarenladen hat ein Aneinanderstossen und Klingen der Gegenstände stattgefunden, Fenster klirrten und Möbel schwankten. Auf der Rheinbrücke ist ein Schwanken des ganzen Baues beobachtet worden. Eine andere Nachricht sagt, dass der Stoss zunächst des Rheines auf seinen beiden Seiten am heftigsten gewesen sei. Die Berichte aus Düsseldorf lauten in Bezug auf die Stärke des Stosses ähnlich. Von Aachen, wo das Phänomen noch ziemlich allgemein wahrgenommen worden ist, sagt u. A. ein Bericht: „Es wurde in einem auf dem Sattel zwischen Burtscheid und Aachen hoch gelegenen freistehenden Hause eine erhebliche Erschütterung wahrgenommen, bestehend aus zwei deutlich zu

unterscheidenden Stößen, welche eine schwankende Bewegung des Hauses bewirkten und 5 bis 6 Sekunden dauerten. Hierbei hörte man in der das Haus von Westen nach Osten durchschneidenden massiven Mittelwand ein Knarren, welches an der Westseite begann und an der Ostseite aufhörte. Diese Erschütterung wurde in mehreren Räumen der ersten und zweiten Etage bemerkt, in letzterer flog eine angelehnte Stubenthüre weit auf, und Tische und Stühle zeigten eine stark schwankende Bewegung.“

Die Angaben der Zeit der Erschütterung weichen an den verschiedenen Orten und selbst an einem und demselben Punkte von einander ab, so dass man auf die genaue Richtigkeit in dieser Beziehung nichts geben kann. Nachmittags 3 Uhr 40 bis 3 Uhr 50 Minuten scheint nach den meisten Angaben ziemlich die Zeit der Erschütterung gewesen zu sein. Meist werden zwei horizontale Stöße von einigen Punkten und wahrscheinlich unrichtig deren drei angegeben. Die Richtungen der Stöße sind sehr verschieden bemerkt, nur selten als von der Seite des Centralpunktes ausgehend. Die Dauer der Erschütterung ist meist zwischen 2 bis 4 Sekunden angegeben. Rollendes und dumpfes Getöse wurde nur an sehr wenigen Punkten bemerkt.

Der Kreis Bergheim, in welchem der Centralpunkt des Erdbebens liegen dürfte, besteht an seiner Oberfläche aus Alluvialboden, unter welchem theilweise die tertiäre Braunkohlen-Formation sich noch verbreiten mag.

Erdbeben vom 17. März 1869 in der Rhein- provinz.

Das Erschütterungsgebiet dieses Erdbebens, welches an dem wahrscheinlichen Centralpunkte Siegburg Morgens neun Uhr dreissig Minuten erfolgte, lässt sich mit grosser Bestimmtheit feststellen, da aus allen Gemeinden des Regierungsbezirks Köln, in welchem sich dasselbe allein ausgebreitet hat, sowohl die positiven als die negativen Berichte, und von vielen Punkten sogar mehrere vorliegen. Das Erschütterungsgebiet wird von Süden nach Norden vom Rheine durchströmt und fällt in folgende Kreise des genannten Regierungsbezirks, welche den grösseren gegen Süden gelegenen Theil desselben bilden: Bonn, Rheinbach, Sieg, Gummersbach, Wipperfürth und Mülheim am Rhein. Bei dieser Theilung durch den Rhein gebe ich zuerst die Grenzen des Gebietes auf der linken Rheinseite von Norden nach Süden an und sodann diejenigen auf der rechten Seite des Flusses von Süden nach Norden. Aus der Stadt Köln und dem Landkreise gleichen Namens sind nur negative Nachrichten von diesem Erdbeben vorhanden. Die nördlichsten Spuren desselben sind in der Gemeinde Roesberg wahrgenommen und dann ziehen sich seine Grenzen über dem sogenannten Vorgebirge fort, zum Theil dasselbe nicht einmal erreichend und nirgends über eine Meile vom Rhein sich entfernend, durch die Gemeinden Walberberg, Hemmerich, Brenig, Bornheim, Roisdorf, Alfter, Gielsdorf, Oedekoven, Witterschlick, Roettgen, Kessenich, Friesdorf, Godesberg, Muffendorf und Lannesdorf und von hier aus über den Rhein nach Königswinter, ohne jedoch das Dorf Mehlem zu berühren, wahrscheinlich über Mehlemer Aue, wo die Bebung noch beobachtet wurde.

Es liegen aber noch bestimmte Beobachtungen von zwei mehr westlich vom Rheine gelegenen Punkten im Kreise Rheinbach vor, nämlich aus der Stadt Rheinbach

selbst und aus der Kriegshovener Mühle. Diese isolirten, respektive zwei und zwei und eine halbe Meile vom Rhein entfernten Punkte können nicht füglich in den grössern, scharf begrenzten Erdbebenbezirk gezogen werden, da in der umliegenden stark bevölkerten Gegend nirgends von der Bebung etwas bemerkt wurde.

Auf der rechten Rheinseite schliesst die Grenze die Stadt Königswinter mit einem Theile des Siebengebirges, den Drachenfels und die Wolkenburg, ein und geht bis zum Lohrberge. Von hier zieht sich die weitere Grenze über Stieldorf ($1\frac{1}{2}$ Meile vom Rhein), dann nach Hennef und Lauthausen (2 Meilen vom Rhein), beide an der Sieg, nach Eitorf, ebenfalls an der Sieg und 3 Meilen vom Rhein, nach Ruppichteroth und Kreuzkapelle bei Much (beide $3\frac{1}{2}$ Meile vom Rhein).

Im Aggerthale von Lohmar ($1\frac{1}{2}$ Meile vom Rhein) an verbreitete sich die Erschütterung aufwärts in einer besondern Erstreckung nach folgenden Orten: von Lohmar nach Altenrath, Hallberg, Wahlscheid ($2\frac{1}{2}$ Meile vom Rhein), Overath, Schloss Ehreshoven (3 Meilen vom Rhein). Den letzten Beobachtungspunkt in dem genannten Thale bildet Gummersbach ($5\frac{1}{2}$ Meile vom Rhein), woselbst nur wenige Personen eine Wahrnehmung gemacht haben. Von der Mündung der Agger bei Troisdorf zieht sich die Grenze der Deutz-Giessener Bahn entlang bis zu dem Orte Wahn ($\frac{1}{2}$ Meile vom Rhein). Von hier ab fehlen die Nachrichten bis Deutz, woselbst die Erschütterung von wenigen Personen bemerkt wurde. Auch innerhalb des vorstehenden rechtsrheinischen Gebietes liegen zahlreiche Orte, von welchen Nachrichten über die Beobachtung des Erdbebens nicht vorhanden sind, welches wahrscheinlich seinen Grund in der Schwäche der Erschütterung und in der mangelnden Aufmerksamkeit der ländlichen Bewohner hat.

Würde man Rheinbach auf der linken Rheinseite, wo die Erschütterung nur insularisch bemerkt worden ist, und die längere Erstreckung im Aggerthale noch mit in das eigentliche Erschütterungsgebiet hineinziehen, so hätte dasselbe fast die Gestalt eines Kreises, dessen

Mittelpunkt Siegburg bildet, wo auch nach den späteren Ausführungen die stärksten Bebungungen stattgefunden haben. Die äussersten Punkte wären dann auf der linken Rheinseite Roesberg, Rheinbach, Mehlem, auf der rechten Rheinseite Königswinter, Eitorf, Ruppichteroth, Kreuzkapelle, Schloss Ehreshoven, Deutz. Der Radius dieses Erschütterungskreises wäre über 3 Meilen. Auf der rechtsrheinischen Seite fehlt an dem Kreise ein dreieckiger, ca. $2\frac{1}{2}$ Quadratmeilen Fläche enthaltender Ausschnitt, welcher den gebirgigen Theil zwischen Deutz, Bensberg und Troisdorf bildet. Wenigstens wurde dort von der Erschütterung nichts wahrgenommen.

Ich lasse nunmehr die Beobachtungen an den einzelnen Punkten dieses Erschütterungskreises in der Anordnung folgen, welche in der Einleitung angegeben ist und füge dem Namen eines jeden Ortes unmittelbar die Zeit der beobachteten Erschütterung, soweit die Berichte dazu das Material enthalten, bei¹⁾.

Von † Rankenberg bei Roisdorf, Kr. Bonn (9.³²) brachte die Köln. Zeitg. folgende Mittheilung: „Ich sass am 17. d. M. in meinem in dem ersten Stockwerk des Hauses gelegenen Arbeitszimmer, mit meinen Studien beschäftigt, als ich plötzlich ein starkes Erzittern des Fussbodens, wie wenn eine Thüre anhaltend heftig zugeschlagen wird und der darüberliegende schwache Fussboden bebt, wahrnahm, begleitet von einem dumpfen Rollen, wobei die Fensterscheiben klirrten und die auf meinem Arbeitstische befindlichen kleinen Gegenstände fortglitten. Sofort dachte ich an einen Erdstoss. Ich controlirte daher sogleich die Uhr, die 9.³² zeigte, den Thermograph, der nach N., W. und O. frei, $+2,5^{\circ}$ R. nachwies, das Aneroidbarometer, welches, vom vorhergehenden Abende an ein langsames Sinken markirend,

1) Hier und weiter im Verfolge bezeichne ich bei den Beobachtungen der einzelnen Punkte die Grenzorte des Erschütterungsgebietes zur bessern Hervorhebung durch ein vorgesetztes Kreuz (†). Die den Orten beigetzten Zahlen sind die Zeiten der beobachteten Bebung. Die Zahl mit grössern Typen vor dem Punkt bedeutet die Stunde, die Zahl mit kleinern Typen hinter dem Punkt die Minuten.

um 9 Uhr noch 27,8" gezeigt hatte, freilich einiges Schwanken verrathend, und nun auf 27,65" zurückgegangen war. Der Himmel war um 7.30 ziemlich heiter, hatte sich seit 8.45 überzogen, klärte sich nach 9 Uhr, während der Horizont nebelig blieb, wieder auf und blieb zeitweilig und örtlich heiter. Wind schwach WNW. Nach der fortgleitenden Bewegung dieser kleinen Gegenstände zu urtheilen, kam der Stoss von NNW. und pflanzte sich nach SSO. fort; er dauerte etwa 3 Sekunden. Der Himmel klärte sich nachher mehr und mehr auf und zeigten bei zeitweiligem und örtlichem Sonnenschein um 12 Uhr M. der Thermograph + 5,5° R., das Aneroidbarometer 27,8".

Der Bahnmeister Müller giebt seine Beobachtungen von der Eisenbahn: Zwischen Sehtem und Bonn war die Erschütterung verhältnissmässig am stärksten, zwischen Sehtem und Brühl nur schwach. Im Wärterhause Nr. 42 und 49 war die Rüttelung so stark, dass das Geschirr in den Schränken klirrte und die Fenster zitterten. Im Hause Nr. 42 sassen die Rottenarbeiter am Frühstück; die Stühle haben unter denselben geschwankt, die Arbeiter sind sämmtlich aufgesprungen, das Haus hat gebebt, als wenn es stark geschüttelt würde. Im Wärterhause Nr. 49 stiessen Teller und Tassen auf dem Schüsselbrett zusammen, so dass sie zerbrachen. Der Stoss war Südost-Nordwest, was sich durch die Bewegung der einzelnen Gegenstände feststellen liess, nicht aber, von welcher Seite her derselbe erfolgte.

Der Bahnwärter Paul Linden im Wärterhause Nr. 49 und der Rottenführer Klett im Hause Nr. 42 gaben an, dass während und unmittelbar nach der Erschütterung ein dumpfes Rollen hörbar gewesen sei, was auch der Bahnwärter Müller in seinem Hause vernommen hat. Derselbe vergleicht das Rollen mit dem, welches in einem Keller gehört wird, wenn in dessen Nähe ein Zug auf der Bahn vorüberfährt. Im Dorfe Hersel, Kr. Bonn, bemerkte man in den meisten massiv gebauten Häusern scheinbar in den oberen Stockwerken ein Getöse, ähnlich dem Zusammenstürzen einer Mauer oder eines

Kamins, Hausmöbel bewegten sich, Thüren sprangen auf, Gläser u. s. w. klirrten in den Stellagen und Schränken. In der zur Stadt Bonn gehörigen Gemeinde Grau-Rheindorf wurde das Erzittern der Kirche von allen der Missionsfeierlichkeit wegen dort Versammelten bemerkt.

Aus Poppelsdorf, Kr. Bonn (9.¹⁵), etwa 10 Minuten westlich von Bonn gelegen, berichtete der Lehrer der Laudwirthschaft und Gutadministrator an der dortigen landwirthschaftlichen Akademie, Herr Dr. Freitag, Folgendes: „Zur Zeit des Erdbebens befand ich mich gerade in meinem Schlafzimmer; dasselbe liegt an der Nordseite des hiesigen Wirthschaftsgebäudes im ersten Stock. Eben im Begriff, das Zimmer zu verlassen, höre ich unter mir einen lauten, etwa 2 Sekunden anhaltenden Krach und sehe zugleich, dass die Wand an der Nordseite des Zimmers sich leicht bewegt. Im Glauben, dass in der Wohnung des Hofmeisters — im Parterre des Hauses — irgend ein schwerer Gegenstand umgefallen sei, eile ich hinunter, um zu erfahren, wodurch der Unfall hervorgerufen sei. Unten angekommen, begegnet mir in der Hausthür der Hofmeister mit der Frage, ob etwa ein Ofen umgefallen sei, er habe über sich und um sich ein heftiges Gepolter vernommen, selbst das Geschirre im Küchenschrank hätte in Folge dessen geklirrt. Auf meine an den Hofmeister und dessen Familie gerichtete Frage, ob sie vielleicht wahrgenommen hätten, dass die äussere Wand des Hauses an der Nordseite in Bewegung gekommen sei, erklärten sie alle einstimmig, dass gerade von dieser Nordseite her das Gepolter vernommen sei. Nachdem ich mich durch einen Gang auf den Speicher überzeugt hatte, dass das Gebälk des Dachstuhles nicht gelitten und auch hier nichts eingefallen sei, stieg in mir der Gedanke auf, dass wohl ein Erdbeben stattgefunden haben müsse, und begab mich nun sofort in das Akademiegebäude, um zu hören, welche Erscheinungen hier wahrgenommen wären. Von mehreren Seiten wurde mir mitgetheilt, dass man eine starke Erschütterung der Wände und des Fussbodens bemerkt habe, auch der Kronleuchter sei in gelinde

Schwingungen versetzt. Besonders interessant war mir hier die Mittheilung, dass der Erschütterung ein heftiger Schlag vorausgegangen sei. Es stimmte dies mit meinen eigenen Wahrnehmungen vollkommen überein. Bei einer Promenade durch das Dorf hörte ich von verschiedenen Seiten, dass man die Erschütterung des Erdbodens nicht allein in den Häusern, sondern auch auf dem freien Felde verspürt habe. Ein donnerähnliches Getöse unter der Erde, wie solches an andern Orten gehört worden ist, hat man hier nicht vernommen.“

In der Stadt Bonn (9.³⁰) schreckten die Erschütterungen, von donnerartigem unterirdischen Rollen begleitet, den grössten Theil der Bewohner auf, namentlich diejenigen, welche sich auf den höhern Stockwerken der Häuser befanden. Die Bewegungen waren wellenförmig von NNW. nach SSO., hielten einige Sekunden an, Fenster, Schränke, Thüren und alles Hausgeräthe klorrte mehr oder weniger auffallend. Das Schallphänomen wird meist so angegeben, als fahre ein schwerer Frachtwagen rasch auf dem Pflaster vorüber. Personen, welche sich auf der Strasse befanden, haben meist nichts vernommen. In einem grossen Porzellan-Magazin stiessen die auf hohen Gestellen befindlichen Waaren zusammen, und ein auf einer Leiter stehender Knabe rief um Hülfe, weil er zu fallen fürchtete. Auf dem Bahnhofe haben mehrere Personen, besonders solche, die sich in sitzender Stellung befanden, das Beben in der Weise bemerkt, als wenn ein Zug vorüberfährt. Die Frau des Bahnhof-Inspektors erklärt die Erschütterung für ebenso stark, als die vom 29. Juli 1846.

Von Friesdorf, Kr. Bonn, berichtet der Bahnmeister Frembgen: Der Bahnwärter Ph. Otto zu † Friesdorf wurde ebenso wie drei Männer, welche in einer bei Friesdorf gelegenen Kiesgrube Lehm holen wollten, durch ein starkes Erdbeben erschreckt; sie hatten ein Geräusch wie entfernter Donner gehört; der Kies sei von allen Seiten herunter gerollt.

Der Bahnwärter Schmitz im Wärterhause 63 bei Friesdorf, dem Hochkreuz gegenüber, hat sitzend ge-

Kamins, Hausmöbel bewegten sich, Thüren sprangen auf, Gläser u. s. w. klirrten in den Stellagen und Schränken. In der zur Stadt Bonn gehörigen Gemeinde Grau-Rheindorf wurde das Erzittern der Kirche von allen der Missionsfeierlichkeit wegen dort Versammelten bemerkt.

Aus Poppelsdorf, Kr. Bonn (9.¹⁵), etwa 10 Minuten westlich von Bonn gelegen, berichtete der Lehrer der Landwirthschaft und Gutadministrator an der dortigen landwirthschaftlichen Akademie, Herr Dr. Freitag, Folgendes: „Zur Zeit des Erdbebens befand ich mich gerade in meinem Schlafzimmer; dasselbe liegt an der Nordseite des hiesigen Wirthschaftsgebäudes im ersten Stock. Eben im Begriff, das Zimmer zu verlassen, höre ich unter mir einen lauten, etwa 2 Sekunden anhaltenden Krach und sehe zugleich, dass die Wand an der Nordseite des Zimmers sich leicht bewegt. Im Glauben, dass in der Wohnung des Hofmeisters — im Parterre des Hauses — irgend ein schwerer Gegenstand umgefallen sei, eile ich hinunter, um zu erfahren, wodurch der Unfall hervorgerufen sei. Unten angekommen, begegnet mir in der Hausthür der Hofmeister mit der Frage, ob etwa ein Ofen umgefallen sei, er habe über sich und um sich ein heftiges Gepolter vernommen, selbst das Geschirre im Küchenschrank hätte in Folge dessen geklirrt. Auf meine an den Hofmeister und dessen Familie gerichtete Frage, ob sie vielleicht wahrgenommen hätten, dass die äussere Wand des Hauses an der Nordseite in Bewegung gekommen sei, erklärten sie alle einstimmig, dass gerade von dieser Nordseite her das Gepolter vernommen sei. Nachdem ich mich durch einen Gang auf den Speicher überzeugt hatte, dass das Gebälk des Dachstuhles nicht gelitten und auch hier nichts eingefallen sei, stieg in mir der Gedanke auf, dass wohl ein Erdbeben stattgefunden haben müsse, und begab mich nun sofort in das Akademiegebäude, um zu hören, welche Erscheinungen hier wahrgenommen wären. Von mehreren Seiten wurde mir mitgetheilt, dass man eine starke Erschütterung der Wände und des Fussbodens bemerkt habe, auch der Kronleuchter sei in gelinde

Schwingungen versetzt. Besonders interessant war mir hier die Mittheilung, dass der Erschütterung ein heftiger Schlag vorausgegangen sei. Es stimmte dies mit meinen eigenen Wahrnehmungen vollkommen überein. Bei einer Promenade durch das Dorf hörte ich von verschiedenen Seiten, dass man die Erschütterung des Erdbodens nicht allein in den Häusern, sondern auch auf dem freien Felde verspürt habe. Ein donnerähnliches Getöse unter der Erde, wie solches an andern Orten gehört worden ist, hat man hier nicht vernommen.“

In der Stadt Bonn (9.³⁰) schreckten die Erschütterungen, von donnerartigem unterirdischen Rollen begleitet, den grössten Theil der Bewohner auf, namentlich diejenigen, welche sich auf den höhern Stockwerken der Häuser befanden. Die Bewegungen waren wellenförmig von NNW. nach SSO., hielten einige Sekunden an, Fenster, Schränke, Thüren und alles Hausgeräthe klorrte mehr oder weniger auffallend. Das Schallphänomen wird meist so angegeben, als fahre ein schwerer Frachtwagen rasch auf dem Pflaster vorüber. Personen, welche sich auf der Strasse befanden, haben meist nichts vernommen. In einem grossen Porzellan-Magazin stiessen die auf hohen Gestellen befindlichen Waaren zusammen, und ein auf einer Leiter stehender Knabe rief um Hülfe, weil er zu fallen fürchtete. Auf dem Bahnhofe haben mehrere Personen, besonders solche, die sich in sitzender Stellung befanden, das Beben in der Weise bemerkt, als wenn ein Zug vorüberfährt. Die Frau des Bahnhof-Inspektors erklärt die Erschütterung für ebenso stark, als die vom 29. Juli 1846.

Von Friesdorf, Kr. Bonn, berichtet der Bahnmeister Frembgen: Der Bahnwärter Ph. Otto zu † Friesdorf wurde ebenso wie drei Männer, welche in einer bei Friesdorf gelegenen Kiesgrube Lehm holen wollten, durch ein starkes Erdbeben erschreckt; sie hatten ein Geräusch wie entfernter Donner gehört; der Kies sei von allen Seiten herunter gerollt.

Der Bahnwärter Schmitz im Wärterhause 63 bei Friesdorf, dem Hochkreuz gegenüber, hat sitzend ge-

lesen; er gibt an, das Wärterhaus sei so erschüttert worden, dass er auf dem Stuhle gebebt habe. Alle Gegenstände hätten sich bewegt, die Ofenthüre sei von selbst aufgesprungen; erschreckt sei er vor die Thüre geeilt; die Erschütterung sei so gewesen, als wenn ein sehr schwerer Gegenstand gegen das Haus geworfen worden sei.

Von † Godesberg, Kr. Bonn (9.²³), wird berichtet, dass ein Gerber in dem Wasser der Gruben eine eigenthümliche Bewegung, als ob Fische darin gewesen wären, wahrgenommen habe. In dem Bureau des Bürgermeisters wurde ein Knacken der Fenster beobachtet und das Schallphänomen war rollend, so, als wenn es in dem unter dem Bureau gelegenen Gerisskeller stattgefunden habe. Ferner berichtet der Weichensteller im Häuschen Nro. 67, das Häuschen habe geschwankt, als wenn einige Mann dasselbe mit Gewalt hätten umwerfen wollen; gleichzeitig habe er ein Getöse unter dem Fussboden vernommen, auch schien es, als ob die hinter dem Häuschen befindlichen Gartengeschirre umgeworfen würden.

Der Stationsvorsteher der Eisenbahn zu † Mehlem, Kr. Bonn, berichtet: In dem Bahnwärterhäuschen Nro. 69 am Chausseeübergange befand sich der Weichensteller Reifferscheid am Tische sitzend. Derselbe bemerkte ein plötzliches starkes Rollen und eine Erschütterung, wie wenn ein Zug vorbeifährt. Er eilte ans Fenster, sah aber keinen Zug. Seine im Bette liegende kranke Frau habe ebenfalls die Erschütterung bemerkt. Die Möbel zeigten keine Schwankungen, die Bewegung dauerte einige Sekunden.

In † Lannesdorf, Kr. Bonn, nahe bei Mehlem, wurde das Erdbeben noch so stark bemerkt, dass die Thüre eines im Zimmer stehenden Schrankes aufsprang und das Schallphänomen sich so zu erkennen gab, als wenn ein gefüllter Sack zur Erde geworfen würde.

In Liessem, Kr. Bonn, südwestlich von Mehlem, wurde das Erdbeben nur schwach beobachtet.

Die äussersten westlich von Bonn gelegenen isolirten Punkte der Erdbebenbeobachtung waren † Rheinbach,

Kr. Rheinbach (9.₃₀), und die † Kriegshovener Mühle, Kr. Rheinbach (9.₃₀), letztere in der Bürgermeisterei Ollheim. Beide Orte sind zwei Meilen von Bonn entfernt. In Rheinbach beobachtete eine Dame, dass plötzlich die Fenster des Zimmers ein Geräusch machten und die geschlossene Zimmerthür knarrte. Das Schallphänomen gab sich durch Töne zu erkennen, ähnlich denjenigen, welche ein schwer beladener über das Strassenpflaster fahrender Karren verursacht. Der Müller der Kriegshovener Mühle, beschäftigt mit dem Schärfen der Mühlsteine, bemerkte eine Erschütterung des ganzen Mühlwerks und die Bewegung der Ziegel auf dem Dache.

Es folgen nun die Beobachtungen von der rechten Rheinseite und zwar in der Reihe von S. nach N.

In † Königswinter im Siegkreise ist die Bebung mit zwei kurz aufeinander folgenden Stößen, welche mehr vertical als wellenförmig bemerkt wurden, in verschiedenen Häusern beobachtet worden.

In einem unterirdischen Steinbruche im † Lippscher Thale hinter der Wolkenburg, in der Richtung auf den Lohrberg zu, wo das Trachytconglomerat (sogenannter Backofenstein) gewonnen wird, vernahmen die Arbeiter ein bedeutendes Getöse, wodurch sie veranlasst wurden, aus dem Stollen auszufahren.

Bei † Stieldorf, Kr. Sieg (9.₃₀—10), im Lauterbach-Thale, auf einem 60' tiefen Schachte der Eisenstein-(Sphaerosiderit-) Grube Walter hat der in der Grube beschäftigte Bergmann den Stoss gar nicht bemerkt, aber der auf dem Schachte befindliche Aufseher beobachtete die Erschütterung so stark, dass er den Zusammensturz des Schachtes befürchtete und dem unten befindlichen Arbeiter zurief, dass er schnell ausfahren möge.

Längs des Rheins in den Ortschaften, Nieder- und Ober-Dollendorf (9.₃₀), Obercassel (9.₃₀), Ramersdorf, sämmtlich im Siegkreise, Pützchen, Kr. Bonn, wurde die Erschütterung stark wahrgenommen, am stärksten aber dicht am Fusse des Basaltberges Casseler-Ley.

Der Bericht des Bürgermeisters von Siegburg im Siegkreise (9.₃₀) enthält Folgendes: „Die Erdbeben-

stösse erfolgten von NW. nach SO. unter einem plötzlichen Getöse; es war, als wenn ein schwerer Wagen um die Ecke führe und die Häuser erschüttere. Die Bebung dauerte einige Sekunden. Leicht bewegliche Gegenstände schwankten; Fensterscheiben, Porzellan- und Glasgegenstände in den Schränken klirrten. Viele glaubten ein dumpfes Rollen, wie das eines entfernten Gewitters, zu hören. Auf dem Felde befindliche Personen meinten, es würde auf der benachbarten Wahner Haide geschossen. Im Wartesaal III. Classe des hiesigen Eisenbahn-Stations-Gebäudes erhielt die südliche Wand einen Riss. Der in der katholischen Pfarrkirche befindliche Küster vernahm ein donnerartiges Getöse und glaubte, das ganze Gewölbe der Kirche stürze ein. Im Druckersaale der Rolffs'schen Kattunfabrik zu Siegfeld, nahe bei der Stadt gelegen, bewegten sich die Drucktische hin und her, als wenn sie gestossen würden. Der Bewohner des nahe bei Siegburg gelegenen Wolsberges bemerkte ein Rasseln, als ob Alles zusammenstürzen wolle, sein Schreibpult im Zimmer wankte, und was darin war, tönte. Aehnliche Bemerkungen machte ein Bewohner des Dorfes Wolsdorf. Die Ofenthüre im Zimmer sprang auf.“

In Stallberg, im Siegkreise, eine halbe Stunde nordöstlich von Siegburg gelegen, bemerkte ein Arbeiter den Stoss in einer 20 Fuss tiefen Thongrube.

Von den um Siegburg gelegenen Orten, wo die Erschütterung stark wahrgenommen worden ist, sind zu nennen: Waadt, † Lauthausen, † Eitorf, Menden (9.₃₀), Meindorf, Troisdorf, Hangelar, Sieglar, Mondorf, Niedercassel (9.₃₀), Rheidt, Ueckendorf, Stockum und Lülsdorf, sämmtlich im Siegkreise.

Von Troisdorf wird bemerkt, dass die hölzerne Brücke über die Agger sich bewegt habe, als ob ein vierräderiger Wagen darüberführe.

Von Siegburg aus dehnte sich das Erdbeben ausserhalb seines grösseren Erschütterungsgebietes im Norden in das Thal der Agger aus. Auf diesem Zuge liegen folgende Beobachtungen vor:

Zunächst in † Lohmar (9.₄₅), † Altenrath und †

Halberg im Siegkreise. Die Erschütterung soll an diesen Orten ziemlich heftig gewesen sein. Die Fensterscheiben erzitterten gerade so, als wenn auf der Wahner Haide mit Kanonen geschossen würde. Bei einander stehende Töpfe klirrten aneinander. Die Schwankung wird von Einigen von Südwest nach Nordost, von Andern von Westen nach Osten angegeben.

Zu † Wahlscheid, im Siegkreise (10), wurde in den Zimmern starkes Fenstergerassel verspürt und heftige Erschütterung eines Bettes, in welchem eine Frau dadurch aufwachte. Dauer einige Sekunden und schien die Bewegung von Westen oder Nordwesten auszugehen.

In † Overath, Kr. Mülheim, wurde ein Erzittern und Klirren der Fensterscheiben wahrgenommen.

Aus Schloss † Ehreshoven, Kr. Wipperfürth (nach 9), gebe ich wörtlich die Mittheilung eines umsichtigen Beobachters: „Meine Frau sass in einem Sessel auf der 2. Etage, welche von der ersten durch schwere Tragbalken geschieden ist, und ich stand dabei am Ofen, als wir plötzlich ein Geräusch vernahmen, als ob eine Mauer oder ein Gewölbe eingestürzt sei, worauf das ganze Stockwerk in zitternde Bewegung gerieth, so dass der Tragbalken mehrere Sekunden schwankte.“

Ogleich von Ehreshoven bis † Gummersbach, Kr. Gummersbach, also in einer Strecke von 2 Meilen, nur negative Beobachtungen vorliegen, so berichtet doch der Bürgermeister von Gummersbach (9.₃₀), dass in dem katholischen Pfarrhause daselbst der Stoss in der Weise verspürt worden sei, als wenn im oberen Stock ein schwerer Gegenstand zu Boden gefallen wäre. Gleichzeitig bemerkte man ein Erzittern der Fenster.

Wenn wir nun von hier südlich wieder auf die äusserste Grenze des Erschütterungskreises zurückgreifen, so berichtet der Vicar von † Kreuzkapelle bei Much im Siegkreise Folgendes: „Ich wurde plötzlich durch irgend etwas aufgeschreckt, ich weiss nicht, wie ich's nennen soll, ob Schall, ob Knall, ob Stoss oder sonstiges Getöse; ich dachte, es wäre ein Kanonenschuss in weiter Ferne.

Die Wahrnehmung ist von mir und meiner Schwester gleichartig gemacht worden.“

Von Herrenstein und † Ruppichtheroth, im Siegkreis (9.30), liegt nur die einfache officielle Nachricht vor, dass das Erdbeben dort beobachtet worden sei.

Von † Troisdorf im Siegkreise bis † Deutz, Kr. Köln, längs der Grenze des Erschütterungsgebietes ist das Erdbeben nur schwach und nicht überall beobachtet worden.

Erdbeben vom 22. Juni 1869 in der Rhein- provinz.

Nachrichten über dieses Erdbeben, welches nur ein sehr kleines Erschütterungsgebiet betroffen hat, sind nur sparsam vorhanden.

Der Bürgermeister von St. Goar berichtet, dass in dieser Stadt am 22. Juni, Abends kurz vor 10 Uhr, ein leichter Erdstoss verspürt worden sei, welcher stärker im westlichen Gebirge bemerkt worden wäre.

Damit stimmt auch eine Zeitungsnachricht ziemlich überein, nach welcher die Erschütterung gegen 10 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends in einem in nördlicher Richtung verlaufenden Stosse in St. Goar erfolgte. „Derselbe war so heftig, dass die Frau des Referenten erschreckt aus dem Bette aufsprang, um nach der Ursache der so ungewöhnlichen Bewegung zu forschen. Dieselbe wurde auch von den Bahnbeamten und von den Bewohnern höher gelegener Punkte, so namentlich von den Einwohnern des auf Schloss Rheinfels gelegenen Hauses, verspürt.“

Das Erdbeben hat sich auch in das benachbarte Gebiet des Regierungsbezirks Wiesbaden über den Rhein verbreitet. In Caub, 1 $\frac{1}{4}$ Meile südlich von St. Goar, und in Lorch, ca. 2 Meilen nach derselben Richtung ebenfalls von St. Goar, wurde es deutlich wahrgenommen.

Ein Bericht aus Lorch sagt: „In der Nacht vom 22. Juni, 10 Uhr 33 Minuten, wurde hier ein Erdbeben wahrgenommen. Dasselbe zeigte sich durch ein dumpfes unterirdisches Rollen an, welchem eine bemerkliche Schwankung von NO. nach SW. folgte und ungefähr 10 Sekunden (?) angehalten haben mag. Ich war noch an meinem Schreibtische beschäftigt und musste mit meinem Oberkörper eine ziemlich heftige Bewegung nach rückwärts eingehen. Meine Angehörigen bemerkten eine wellenförmige Bewegung. Der Fussboden meiner Wohnung zitterte und mit ihm einige nicht ganz schliessende

Fensterscheiben, wie andere Gegenstände, welche freistanden. Das unterirdische Rollen kam mir vor, wie das dumpfe Brausen, welches man in einem Eisenbahn-Coupé während der Fahrt empfindet; es dauerte aber kaum halb so lang, als die Erdbewegung. Das Erdbeben ist auch in den benachbarten Thälern beobachtet worden.“

Von Lorch liegen protokollarische Vernehmungen von vielen Personen über das von ihnen beobachtete Erdbeben vor, aus welchen nur anzuführen ist, dass viele Bergleute in den dortigen Dachschiefergruben, namentlich in dem 170 Lachter langen Erbstollen, ein ausserordentlich heftiges, donnerähnlich rollendes Getöse vernommen haben. Sie glaubten, es sei ein Abbau zusammen gestürzt, und als sie sich von dem Ungrunde dieser Annahme überzeugt hätten, wären sie bestürzt ausgefahren, um zu erfahren, was zu Tage vorgefallen sei.

Nach diesen wenigen Nachrichten ist es nicht möglich, den Umfang des wahrscheinlich sehr kleinen Erschütterungsbezirks festzustellen.

Erdbeben vom 2. Oktober 1869 in der Rheinprovinz.

Dieses Erdbeben hat gegen 11 Uhr 40 Minuten Nachts stattgefunden, also in einer Zeit, wo die meisten Menschen im ersten Schlafe liegen, daher es an manchen Orten, besonders auf dem Lande, nicht beobachtet wurde. Aus dem ganzen preussischen Gebiete, über welches dasselbe sich erstreckte, liegen sowohl die positiven als negativen officiellen Nachrichten vor, welche noch durch Nachrichten von den Eisenbahn-Stationen und durch Zeitungs- und Privat-Mittheilungen reichlich ergänzt werden. Minder vollständig sind die Nachrichten aus Rheinbaiern und Rheinhessen, welche Gebiete zum Theil auch noch in den Erschütterungs-Umfang fallen; sie beschränken sich blos auf einige Beobachtungen auf den Eisenbahn-Stationen und etliche Zeitungsartikel.

Die Grenzen des Erschütterungsgebiets stellen sich nach den vorhandenen Materialien in folgender Weise heraus. Da das Gebiet vom Rheinstrom durchflossen wird, so theile ich es für den Zweck seiner Grenzbeschreibung in zwei Parthien und zwar so, wie bei dem Erdbeben vom 17. März 1869; ich nehme zuerst die linke Rheinseite und verfolge auf dieser die Grenzen von Norden nach Süden, und lasse dann die Grenzen auf der rechten Rheinseite von Süden nach Norden folgen.

Der nördlichste Punkt auf der linken Rheinseite, wo das an den Grenzen seines Erschütterungsgebiets im Regierungsbezirk Düsseldorf und zwar nach den vorliegenden Materialien nur von einer einzigen Person beobachtet wurde, ist Issum an der Vleuthe, im Kreise Geldern. Da aber sonst aus diesem Kreise keine andere Beobachtung zur Kenntniss gekommen ist, die erste Beobachtung im zunächst angrenzenden Kreise Kempen auch nur von zwei Personen in der Stadt Dülken vorliegt, ferner in dem Kreise Crefeld, welcher östlich von

jenem liegt, gar nichts bemerkt worden ist, und der nächste Grenzbeobachtungspunkt in den mehr südlich vom Kreise Kempen gelegenen Kreis Gladbach nach Viersen fällt, so wird es in der That zweifelhaft, ob man Issum und Dülken nicht als isolirte Erschütterungspunkte betrachten muss. Issum ist von Dülken $4\frac{1}{2}$ Meile und Dülken von Viersen $\frac{1}{2}$ Meile entfernt. Es ist fast seltsam, dass das Erdbeben in einer so weiten Strecke gänzlich unbeachtet geblieben wäre.

Im Kreise Gladbach lassen sich die Grenzen der Erschütterung mehr zusammenhängend verfolgen; sie liegen bei Viersen, Coschenbroch, Liedberg und Odenkirchen, und laufen dann fort in den östlich vom Kreise Gladbach gelegenen, an den Rhein stossenden Kreis Neuss, in welchem die Ortschaften Uedesheim, Norff, Rosellen, Nievenheim, Zons, Dormagen und Hackenbroich als Grenzpunkte bezeichnet werden können. In dem südlich von den Kreisen Gladbach und Neuss gelegenen Kreise Grevenbroich geht die Begrenzung nach Hülchrath und Grevenbroich. Aus dem südlich vom Kreise Grevenbroich gelegenen Kreise Berghcim liegt keine Beobachtung der stattgefundenen Bebung vor.

Dann stossen wir auf drei ganz abgelegene Beobachtungen südöstlich vom Kreise Grevenbroich, nämlich im Regierungsbezirk Aachen, im Kreise Jülich, zu Inden an der Inde, in den Städten Aachen und Burtscheid und im Kreise Schleiden Call. Von Grevenbroich ist Inden $4\frac{1}{4}$ Meile, von Inden Aachen $2\frac{3}{4}$ Meile und von Aachen Call $5\frac{1}{2}$ Meile entfernt. Hierbei ist aber zu bemerken, dass die Beobachtungen aus dem Regierungsbezirk Aachen nicht so vollständig vorhanden sind, als aus den übrigen Regierungsbezirken, daher wohl hier noch ein grösserer Zusammenhang der Grenzen vermuthet werden kann, und vielleicht jene insularische Abzweigung nur scheinbar sein könnte.

Lässt man aber diese Punkte, als ganz seitwärts liegend, in der Verfolgung der Grenze unberücksichtigt, so geht dieselbe im Regierungsbezirk Köln in den Landkreis Köln, wo die Grenze auf die Ortschaften Wor-

ringen (Köln mit eingeschlossen), Gleuel, Effern, Kendenich, Brühl und im Kreise Bonn auf Sechtem und Gielsdorf (die Stadt Bonn mit eingeschlossen) fällt. Sie ist nun weiter anzunehmen im Kreise Euskirchen bei Metternich und Euskirchen; ferner im Kreise Rheinbach bei Cuchenheim, Stadt Rheinbach und Meckenheim. Von Meckenheim tritt die Grenze in den Regierungsbezirk Coblenz und zunächst in den Kreis Ahrweiler, sie geht über die Ortschaften Ringen, Holzweiler und Altenahr. Im Kreise Adenau sind auf ihrer Fortsetzung Kempenich und Virneburg zu nennen, und im Kreise Mayen Polch und Münstermaifeld. Die altvulkanische Gruppe des Laacher See's in diesem Kreise fällt ganz in das Erschütterungsgebiet. Aus dem Kreise Adenau zieht sich die Grenze in den Regierungsbezirk Trier, Kreis Daun nach Daun, Mehren und Gillenfeld, Kreis Wittlich nach Wittlich und Osann, Kreis Trier nach Leiwen und Trittenheim und Trier, Kreis Saarlouis nach Lebach (der einzige Beobachtungsort im ganzen Kreise), Kreis Saarbrücken nach Saarbrücken (ebenfalls einziger Beobachtungsort im ganzen Kreise), endlich Kreis St. Wendel (nur in St. Wendel selbst beobachtet). Aus dem Fürstenthum Birkenfeld liegen überall negative Nachrichten von den Eisenbahnstationen vor. Es kann daher die Grenze von St. Wendel nur in den Kreis Kreuznach nach Winterburg, Staudernheim, Langenlonsheim und Bingerbrück gezogen werden. Es fehlen alle Nachrichten aus dem südlich angrenzenden linksrheinischen Theil des Grossherzogthums Hessen-Darmstadt. Da aber schon die Beobachtungen des Erdbebens im Kreise Kreuznach sehr vereinzelt gemacht worden sind und hier die Bebenungen schwach waren, so ist es nicht zu vermuthen, dass das Erdbeben sich in das hessen-darmstädtische Gebiet ausgedehnt hat.

Werden die Grenzen nun von Bingerbrück auf die rechte Rheinseite in den Regierungsbezirk Wiesbaden verfolgt, so treffen wir zunächst im Rheingaukreis auf Rüdesheim, Lorch, St. Goarshausen, Reichenberg, Niederwalmenach, Weyer, Eschbach; dann im Unter-Lahnkreis

auf Ems und Nassau und im Unter-Westerwaldkreis auf Montabaur. Von hier zieht sich die Grenze in den Regierungsbezirk Coblenz, Kreis Altenkirchen, längs den Orten Altenkirchen, Gebhardshain, Friedewald, Derschen, Betzdorf und Kirchen; dann in den Regierungsbezirk Arnsberg, Kreis Siegen, nach Eiserfeld; hierauf in den Regierungsbezirk Köln, Kreis Waldbröl, nach Morsbach und Waldbröl; Kreis Gummersbach nach Gummersbach und Marienhaide; Kreis Wipperfürth nach Ehreshoven; Kreis Mülheim nach Bergisch-Gladbach; von hier in den Regierungsbezirk Düsseldorf, Kreis Solingen, nach Schlebusch, Opladen und Leichlingen, Stadtkreis Barmen nach Barmen; Kreis Elberfeld nach Elberfeld und schliesslich in den Kreis Düsseldorf nach Düsseldorf.

Das Erschütterungsgebiet des Erdbebens vom 2. Oktober fällt also nach der vorstehenden Begrenzung zum allergrössten Theile in die Rheinprovinz, den bedeutendsten Antheil daran hat der Regierungsbezirk Coblenz (nur mit Ausnahme des grössten Theiles des Kreises Adenau, eines kleinen Theiles des Kreises Kreuznach und Altenkirchen), kleineren die Regierungsbezirke Trier, Köln und Düsseldorf und noch kleineren die Provinzen Hessen-Nassau und Westphalen, erstere im Regierungsbezirke Wiesbaden und letztere im Regierungsbezirke Arnsberg.

Lässt man die auswärts des zusammenhängenden Erschütterungsgebietes gelegenen insularischen Beobachtungspunkte von Issum, Inden und Aachen mit Burtscheid und Call ausser Betracht, so ergibt sich für den Hauptverbreitungsbezirk der Bebung eine sehr unregelmässige langgezogene, in der Breite sehr verschiedene, von NNW. nach SSO. sich erstreckende Gestalt, welche durch zahlreiche ein- und ausspringende Winkel begrenzt wird. Von Rüdesheim bis nach Düsseldorf durchströmt der Rhein dasselbe auf eine Länge von $21\frac{1}{2}$ Meile (in gerader Linie genommen). Vom Rheine ab bei Rüdesheim läuft die Figur aber noch bei Saarbrücken in einen spitzen Winkel aus. Die Entfernung von Rüdesheim bis Saarbrücken beträgt $14\frac{1}{2}$ Meile. Die grösste

Länge des Gebietes von Barmen bis Saarbrücken in gerader Linie gemessen ist $30\frac{3}{4}$ Meile. Die grösste Breite des Gebietes liegt zwischen Eiserfeld, Kreis Siegen, und Euskirchen und beträgt 12 Meilen. Die geringste Breite ist Null, da bei Saarbrücken die Grenze in einen spitzen Winkel ausläuft.

Fragt man aber nach den Punkten, wo sich das Erdbeben am stärksten offenbart hat, so liegen dieselben in den Kreisen Coblenz und Neuwied, wie sich solches aus den später folgenden Mittheilungen über die Beobachtung an den einzelnen Punkten ergibt; dazu kommt noch, dass nach den officiellen Nachrichten in diesen Kreisen, namentlich in den Orten Vallendar, Neuendorf, Bendorf, Sayn, Heddesdorf, Dierdorf, Tuderbach, Waldbreitbach und Nieder-Wambach am 3. Oktober, Nachmittags gegen $2\frac{1}{2}$ Uhr ein zweites, wenn auch schwächeres Erdbeben verspürt worden ist. Man wird daher zu der Annahme geführt, dass der Centralpunkt dieses Erdbebens in die Kreise Coblenz und Neuwied falle. Wollte man annehmen, das Erdbeben hätte auch in der weiten Strecke zwischen dem ermittelten Erschütterungsgebiet und den Inselpunkten Issum, Inden und Aachen mit Burtscheid und Call stattgefunden und wäre bei seinem schwachen und nächtlichen Auftreten nicht bemerkt worden, so liesse sich wohl künstlich ein ungefähres kreisartiges Gebiet für den Umfang der Bebung construiren. Diese sehr gesuchte Annahme dürfte aber um so weniger zulässig sein, weil dann die Punkte der grössten Erschütterung in den Kreisen Coblenz und Neuwied keineswegs nach der Mitte dieses grossen Kreises hin, sondern sehr stark nach der östlichen Seite desselben fallen würden.

Die bezeichneten Grenzpunkte des Erschütterungsgebietes liegen oft ziemlich weit auseinander und treten dadurch bald mehr vor und zurück, wodurch auch die Verbindung dieser Punkte untereinander zahlreiche aus- und einspringende Winkel darstellt. Dieses erklärt sich dadurch, dass nach den Grenzen hin die Bebung besonders in der Nacht ihrer Schwäche wegen verhältnissmässig wenig beobachtet sein wird. Die oben angegebene

Grenze wird daher auch nicht genau, sondern nur ungefähr der wirklich stattgefundenen Bebung entsprechen. Im innern Erschütterungsgebiet ist auch nicht gerade überall nach den vorliegenden Berichten die Bebung nachgewiesen, indessen ist aus den so eben angegebenen Gründen wohl anzunehmen, dass sie an solchen Punkten, von welchen negative Anzeigen zwischen zahlreichen nahen mit positiven Nachrichten vorliegen, doch stattgefunden habe.

Es folgen die einzelnen bedeutendern Beobachtungen in der Reihe der Grenzpunkte und mit Einschaltung der ihnen zunächst im Innern des Erschütterungsgebietes gelegenen Orte.

† Issum, Kr. Geldern (11.₅₀). Der Kreiswundarzt berichtet, dass er durch die Bebung aus dem Schlafe geweckt worden sei, die Bettlade habe gezittert und es wäre ihm vorgekommen, als rolle ein schwerer Wagen über die makadamisirte Strasse vor seinem Hause. Am andern Morgen sei das Wasser seines Brunnens, der sonst immer klares Wasser geliefert habe, trübe gewesen. Dauer des Erdbebens ein Achtel Minute.

† Dülken, Kr. Kempen. Ein Beobachter berichtet, er habe eine Erschütterung, ein Schwanken des Hauses von Osten nach Westen gefühlt und bemerkt, dass sich der Kalk an mehreren Stellen von der Decke des Schlafzimmers losgelöst und herabgefallen wäre; die Fenster klirrten. Eine Frau gibt zwei rasch aufeinander gefolgte Stöße an, die Richtung wie der vorige Beobachter.

† Viersen, Kr. Gladbach. Ziemlich heftige Bebung mehrere Sekunden, Fenster klirrten, Möbel erzitterten.

† Corschenbroich, Kr. Gladbach (11.₄₅). Dauer 4 bis 6 Sekunden, Richtung von Südost nach Nordwest oder umgekehrt, wellenförmiges Schwanken des Bettes, eine Wiege schaukelte, Geräusch, als schlugen die auf dem Speicher aufgestellten Bretter aneinander. In einem andern Hause hingen die Bilder schief, welche in der oben angegebenen Richtung des Stosses aufgehangen waren.

† Liedberg, Kr. Gladbach. Der Pfarrer bemerkte das Schwanken des Wassers in einem Glase.

† Odenkirchen, Kr. Gladbach. Erschütterung des ganzen Hauses, als wäre ein schwerer Gegenstand an dasselbe angerannt. Ein umgestülptes Wasserglas auf einer Flasche schlug an diese an.

Grimlinghausen, † Uedesheim, † Norf, † Rosellen, † Nievenheim, † Zons, † Dormagen und † Hackenbroich, sämmtlich im Kr. Neuss. Sehr schwach, vereinzelt verspürt, mehrfach zwei Stösse angegeben, 2 Sekunden Dauer.

† Hülchrath, Kr. Grevenbroich. Sehr allgemein beobachtet, geweckt aus dem Schlafe, Stoss wiegenförmig, scheinbar von Süd nach Nord oder umgekehrt, Dauer 4 Sekunden, Fensterklirren, Bewegung einer angelehnten Thür, starkes Brausen in der Luft (?). Auf dem höher gelegenen Schlosse nicht verspürt.

† Grevenbroich, Kr. Grevenbroich. Dumpfes Rollen wie von einem über die Strasse fahrenden beladenen Wagen, aus dem Schlafe geweckt, eine Thür aus dem Schlosse gesprungen, Klirren von Porzellan auf einem Sekretair.

† Inden, Kr. Jülich. Mehrere Sekunden anhaltende Bebung von mehreren Personen bemerkt, Stösse wahrscheinlich von Osten nach Westen.

† Aachen und † Burtscheid (11.₄₀). Zwei kurz aufeinander folgende Stösse, der erste stärker, Richtung von Nordwest nach Südost, Gegenstände in Schränken raselten. Die meteorologischen Beobachtungen des Kreisphysikus Sanitätsraths Dr. Schröder ergaben: am 1. Oktober, Abends 11 Uhr, war das Barometer im Sinken, fiel zum Abend des 2. Oktobers von 27" 7''' 1 bis auf 27" 5''' 1 und bis zum folgenden Morgen auf 27" 4''' 6 und stieg dann im Laufe des Tages wieder bis 27" 6''' 2; Schwankungen, welche im Laufe der letzten Wochen gar nicht ungewöhnlich waren. Die Temperatur zeigte sich in der Nacht vom 2. zum 3. sehr milde, + 12 R. am Abend des 2., + 11,1 R. am Morgen des 3. Der Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre war ein mittlerer.

† Call, Kr. Schleiden. Schwanken des Bettes, Klirren von Gläsern, Bewegung der Wandbilder. Zwei Stöße, der erste am stärksten, drei Sekunden später der zweite.

† Worringen, Kr. Cöln. Bewegung des Bettes, wellenförmig, Richtung von Norden nach Süden.

Köln (11.₃₅). Die Bebung wurde vielfach beobachtet. Aus dem Garten Flora wird berichtet: „In der Nacht um 11 Uhr 35 Minuten verspürten wir deutlich eine Wellenbewegung von Südwest nach Nordost, welche circa 3 Sekunden dauerte. Eine halbe Minute später war noch eine Bewegung in derselben Richtung, jedoch nur sehr leise und momentan zu verspüren.“

† Brühl, Kr. Köln. Schwingungen von aufgehängten Geräthen, Rollen wie ein anfahrender Eisenbahnzug, Bewegung wellenförmig.

† Sechtem, Kr. Bonn (11.₄₅). Dauer 2—3 Sekunden, Bewegung der Möbel. Mehrere aufeinander gefolgte Stöße. Unterirdisches Rollen.

Hersel, Kr. Bonn (11.₄₅). Weniger in den von Fachwerk erbauten Häusern, als in den massiven. Schlafende Personen erwachten. Thüren und Fenster erzitterten.

† Gielsdorf, Kr. Bonn (11.₃₀). Starker Stoss von Nordwest nach Südost, wellenförmig. Fenster, Thüren, Möbel erzitterten.

Poppelsdorf, Kr. Bonn (11.₄₀). Dauer 3 Sekunden. Von Westen nach Osten. Bewegung der Betten, Klirren der Gläser, Getöse wie von einer Rollmangel.

Bonn (11.₄₅). Dauer 6 Sekunden. Dumpfes Brausen voraus, ähnlich dem des Windes oder dem Rollen eines Wagens. Anscheinend horizontal von Südwest nach Nordost. (Nach einer andern Nachricht von Süd-Süd-West nach Nord-Nord-Ost). Rasches Oszilliren. Zittern der Häuser, Schwanken der Betten, Erklirren der Fensterscheiben, Zittern der Thüren und Oefen; leicht bewegliche Gegenstände umgeworfen.

Vorher, gegen 9¹/₂ Uhr, war von Einigen ebenfalls eine, wenn auch bedeutend schwächere Erschütterung wahrgenommen worden, wobei eine Person ein schwaches Zittern des Tisches und in dem an das Zimmer stossen-

den Schornsteine ein Geräusch bemerkte, als ob sich der Russ abgelöst hätte und herunterfiel. Andere hörten, wie hinter den Tapeten der Mauersand herabrieselte. An demselben Abend wurde in nördlicher Richtung starkes Wetterleuchten wahrgenommen. Die Luft war ziemlich ruhig. Der Barometerstand war Samstag Mittag um 1 Uhr 27" 10, 27". Die Magnetnadel des in der hiesigen Sternwarte aufgestellten Magnetometers war Samstag Mittag um 1 Uhr sehr ruhig, während sie des Morgens um 8 Uhr nach der Erschütterung starke Schwankungen zeigte, die jedoch eher dem Gewitter als dem Erdbeben zuzuschreiben sein dürften.

† Metternich, Kr. Euskirchen. Drei oder vier ziemlich heftige perpendikuläre Erdstöße in der massiv aus Stein erbauten Burg beobachtet. In Häusern von Holzfachwerk wurde nichts beobachtet¹⁾.

Miel, Heimerzheim, Ludendorf und Buschhoven, Kr. Rheinbach. Zwei Stöße, welchen ein eigenthümliches Brausen voranging, untermischt mit donnerähnlichem Geräusch. Bewegung des Mobilars.

Euskirchen, Kr. Euskirchen. Von wenigen Personen wahrgenommen; nur in dem südlichen Stadttheile. Wenige ziemlich heftige Stöße von Osten nach Westen. Dauer einige Sekunden.

Cuchenheim, Kr. Rheinbach. Bebung während 4—5 Sekunden, zuvor unheimliches Brausen, dazwischen donnerähnliches Getöse.

Rheinbach. Bewegung auf- und niederwärts von Westen kommend. Dauer einige Sekunden. Nach ein bis zwei Sekunden Wiederholung des Stosses von kürzerer Dauer.

† Meckenheim, Kr. Rheinbach. Allgemein verspürt in 4—5 Stößen von Westen nach Osten gehend. Viele Leute wurden aus dem Schlaf geweckt.

Berkum, Kr. Bonn. Voraus anhaltendes Geräusch wie von vorbeifahrenden Wagen. Personen aus dem

¹⁾ Die Balken schieben sich leicht und unmerkbar in einander. Holzhäuser sind im Allgemeinen bei den Erdbeben sehr gesichert.

Schlaf geweckt. Ein Stoss. Leuchter auf dem Tisch stiessen aneinander.

Godesberg, Kr. Bonn (11.₄₅). Ein ziemlich starker Stoss. Zwei Sekunden Dauer. Zitternde Bewegung der Gebäude.

Mehlem, Kr. Bonn (11.₄₅). Erschütterung des ganzen Stationsgebäudes wie bei Vorüberfahrt eines schweren Schnellzuges. Dauer einige Sekunden. Richtung von Nordwest nach Südost. In einer Wärterbude war die Erschütterung so stark, dass der Bewohner erschreckt herausstürzte, weil er glaubte, sie fiel zusammen.

Rolandseck, Kr. Bonn (11.₄₃). Stoss von Westen nach Osten, von rollendem Getöse begleitet. Erschütterungen der Wärterbuden zwischen Remagen und Rolandseck derart, dass die Controlnummern an den Wärterbuden der rheinischen Bahn von der Wand herunterfielen und die Wärter meinten, ihre Buden würden umgeworfen.

Remagen, Kr. Ahrweiler (11.₄₅). Dauer 2—3 Sekunden. Klirren der Fenster, Schränke und Möbel. Dumpfes Geräusch. Rasseln der Dachziegel. Bewegung wellenförmig. Richtung Nordwest nach Südost. Momentanes Wellenwerfen im Rhein.

† Ringen und † Holzweiler, Kr. Ahrweiler (11.₄₅). Dauer 2—3 Sekunden. Klirren des Porzellans und der Möbel. Vorher Getöse wie von einem Wagen.

† Altenahr, Kr. Ahrweiler (11.₄₅). Zwei Stösse. Dauer 2 Sekunden. Richtung von West nach Ost. Getöse wie von einem fahrenden Wagen.

Ahrweiler. Wellenförmige Bewegung von Süden nach Norden. 1½ Sekunde Dauer. Geräusch wie von einem schnell fahrenden Wagen.

Sinzig, Kr. Ahrweiler (11.₄₅). Wellenförmige Bewegung von Süden nach Norden. Erschütterung wie von einem vorbeifahrenden schweren Güterzuge. Schwanken und ein heftiger Stoss. An alten Gebäuden klapperten die Dachschiefer. Obst, welches auf Tischen lag, wurde zur Erde geworfen.

Nieder-Breisig, Kr. Ahrweiler (11.₄₅). Zwei heftige Stösse. Dauer 2—3 Sekunden. Richtung von Osten nach

Westen. Bewegung der Betten. Erschütterung, als wenn eine Mühle in Betrieb gesetzt würde.

Königsfeld, Kr. Ahrweiler. Bewegung von Westen nach Osten. Zwei Stösse. Die aus dem Schlaf geweckten Leute liefen auf die Strasse.

† Kempenich, Kr. Adenau. Ein Stoss. Klirren der Fenster, donnerähnliches Getöse. Personen aus dem Schlaf geweckt.

† Virneburg, Kr. Adenau. Nur schwach bemerkt.

† Polch, Kr. Mayen. Zwei Stösse von Westen nach Osten. Rollendes Getöse. Dauer 5—6 Sekunden.

† Münstermaifeld, Kr. Mayen (11.46). Dauer $\frac{1}{2}$ Minute. Drei Stösse.

Mayen (11.46). Von Südost nach Nordwest. Fortrücken des Bettes. Klirren der Fenster.

St. Johann mit dem Laacher See, Kr. Mayen. Zwei Stösse ¹⁾.

Burgbrohl, Kr. Mayen. Drei Stösse. Dauer 5 Sekunden. Richtung von Süden nach Norden.

Brohl, Kr. Mayen. Dauer 4 Sekunden. Die Betten machten einen Ruck. Rasseln des Küchengeschirrs.

Andernach, Kr. Mayen. Dauer 5—6 Sekunden. Richtung von Südwest nach Nordost (nach Andern von Süden nach Norden). Rasseln des Küchengeschirrs. In der Küche des Stationseinnehmers fiel ein Stück Wandbekleidung herunter.

Weissenturm, Kr. Coblenz (11.41). Zwei Stösse von Norden nach Süden.

Coblenz (11.45). Zwei rasch aufeinander folgende wellenförmige Stösse von Westen nach Osten, von einem dumpfen, donnerähnlichen Getöse begleitet. Einzelne Gegenstände im Innern der Häuser fielen um, an den Mauern entstanden Risse, die Kalkbekleidung der Decken löste sich ab, der Schornstein eines in der Nähe des Rheines gelegenen Hauses stürzte ein. Nach Nachrichten von den Beamten der Eisenbahnstation wurde ein explo-

1) Die in den Zeitungen verbreitete Nachricht, der Laacher See sei ausgetrocknet, hat sich als falsch bewiesen.

sionsähnlicher Knall vernommen. Dauer wenige Sekunden. Heftiges Krachen und Schwanken der Rhein- und Moselbrücken, stärkerer Wellenschlag der Mosel. Nach der Erschütterung noch einige Sekunden anhaltendes Sausen, wie von einem dahinfahrenden Güterzuge.

Capellen, Kr. Coblenz (11.₄₅). Zwei wellenförmige Bewegungen aus Nordwest. Dauer 2—3 Sekunden. Getöse wie von einem vorbeifahrenden Güterzuge.

† Daun und † Mehren, Kr. Daun. Nur sehr schwach beobachtet.

† Gillenfeld, Immerath, Steineberg, Kr. Daun. Gepolter wie auf dem Speicher.

† Wittlich und † Osann, Kr. Wittlich. Sehr geringe Wahrnehmung.

† Leiwen und † Trittenheim, Kr. Trier. Zittern der Fenster, schwaches Geräusch, leises Schwanken der Betten.

† Trier (11.₄₅). Drei Stösse von Norden nach Süden. Zittern der Betten; Bewegung des Petroleums in einer Lampe. Nur von wenigen Personen bemerkt.

Kaisersesch, Kr. Cochem. Schwach verspürt.

Uelmen, Kr. Cochem. Vielfach beobachtet. Ein schwacher Stoss von Norden nach Süden. Kanonenschussähnlicher Donner. Schwanken der Möbel und Rasseln des Küchengeschirres.

Carden, Kr. Cochem. Schwanken der Möbel. Schwaches Rollen.

Treis, Kr. Cochem. Schwankende Bewegung von Süden nach Norden.

Senheim, Kr. Zell. Schwache Erschütterung. Geräusch wie von einem über Pflaster fahrenden Wagen.

Zeltingen, Kr. Bernkastel. Vor der Erschütterung immer stärker werdendes Brausen, dann ein starker Stoss von Südost nach Nordwest, wodurch Leute so erschreckt wurden, dass sie aus dem Bette sprangen.

Bernkastel. Nur schwach verspürt.

Neumagen. Ein bis zwei Stösse nur von Wenigen bemerkt.

Morbach, Kr. Bernkastel. Ein Stoss. Schwanken der Möbel und Klirren des Porzellans.

† Lebach, Kr. Saarlouis. Schwach verspürt.

† Saarbrücken. Stoss von Nordwest nach Südost. Dauer 3—4 Sekunden. Die Wahrnehmung derart, als ob schwere Möbel dreimal hin- und herbewegt würden.

† St. Wendel. Drei aufeinanderfolgende Stösse von Norden nach Süden.

Castellaun, Kr. Simmern. Zwei Stösse.

† Winterburg, Kr. Kreuznach. Nur von Wenigen bemerkt.

† Staudernheim, Kr. Kreuznach. Geräusch wie von einem Eisenbahnzuge; Erschütterung der Wärterbuden und der Signalstangen der Bahn.

† Langenlonsheim, Kr. Kreuznach. Dieselben Beobachtungen.

· † Bingerbrück, Kr. Kreuznach. Desgleichen.

Bacharach, Kr. St. Goar (11.⁴⁵). Dauer eine Sekunde. Schwanken der Möbel und Klirren des Porzellans.

Oberwesel, Kr. St. Goar (11.⁴⁵). Vorher Geräusch wie von einem starken Sturme. Darauf 2 Stösse von Osten nach Westen. Bewegung der Möbel und Klirren der Fenster.

St. Goar (11.⁴⁵). Stoss von Westen nach Osten. Klirren des Porzellans. Geräusch wie von einem Wagen.

Halsenbach, Kr. St. Goar. Bewegung wellenförmig. Zittern der Thüren und Fenster. Aufwecken der Bewohner.

Boppard, Kr. St. Goar. Zwei Stösse wellenförmig von Westen nach Osten. Bewegung der Betten und sonstiger Möbel. Aufwecken der Bewohner.

Brodenbach, Kr. St. Goar. Schwanken der Möbel.

† Rüdesheim, im Regierungsbezirk Wiesbaden, im Rheingaukreise (11.⁵⁰ Bahnuhr). Schwach verspürt.

† Lorch im Rheingaukreise. Donnerähnliches Rollen. Stösse von Nordost nach Südwest

† St. Goarshausen im Rheingaukreise (11.⁴⁰). Ein Stoss. Dauer 2—3 Sekunden. Schwanken der Möbel, Klirren der Fenster und Gläser.

† Reichenberg im Rheingaukreise. Zwei Stösse.

Dahlheim im Rheingaukreise. Leichte Erschütterung.

† Nieder-Walmenach im Rheingaukreise. Rollendes Getöse, schwacher Stoss von Westen.

Nochern im Rheingaukreise. Zwei schwache Stösse.

† Weyer im Rheingaukreise. Zwei Stösse.

Wellmich im Rheingaukreise. Starke Erschütterung.

Kestert im Rheingaukreise (11.₄₅). Ein Stoss.

Reitzenhain im Rheingaukreise. Schwach bemerkt.

Strüth im Rheingaukreise. Vorher rollendes Getöse, dann ein Stoss; Zittern der Möbel und Fenster. Dauer 1 Sekunde.

Wettern im Rheingaukreise. Leichte Erschütterung.

Braubach im Rheingaukreise. Zwei Stösse mit rollendem Getöse.

Ehrenbreitstein, Kr. Coblenz. Zwei Erschütterungen von Südwest nach Südost; die erste am stärksten.

Vallendar, Kr. Coblenz (11.₄₅). Drei Stösse. Besonders der letzte war heftig. Wellenförmig von Nordwest. Das Vorstehende ist der officiellen Mittheilung des Bürgermeisters entnommen. Die Köln. Volkszeitung berichtet aber noch Folgendes: Es erfolgten 6 Stösse hintereinander. Die meisten Häuser, besonders das Hospital, schwankten hin und her. Möbel klirrten, die Pfarrkirche erhielt hinter dem Chor des Hochaltars einen starken Riss in der Mauer.

Bendorf, Kr. Coblenz (11.₄₀). Zwei Stösse von Westen nach Osten. Dauer 2 Sekunden.

Engers, Kr. Neuwied (ungefähr 11.₄₀). Ein Stoss, der sich heftig erneuerte. Donnerähnliches Getöse. Der Verputz fiel von Decken und Wänden, mehrere Schornsteine stürzten zusammen und ein zu dem Schlosse gehöriges Nebengebäude zerriss. Rasseln der Dachschiefer, Läuten der Hausschellen, Klirren der Küchengeschirre. Richtung von Osten nach Westen.

Neuwied, Kr. Neuwied (11.₄₀, nach Andern 11.₄₁). Starker Stoss von Westen nach Osten, so dass die Hausbewohner erwachten. Starkes Geräusch wie von einem Wagen. Klirren der Gläser und des Porzellans, Klappern

der Thüren und Fenster. Dauer 5—7 Sekunden (nach Andern 2 Sekunden).

Heddesdorf, Kr. Neuwied. Wellenförmige Erschütterung von Süden nach Norden.

Leutesdorf, Kr. Neuwied. Wellenförmige Erschütterung von Westen nach Osten. Schwanken des Bettes. Klirren der Fenster. Geräusch wie von einem schweren Wagen.

Rengsdorf, Kr. Neuwied. Stossweise rüttelnde Bewegung von Südost nach Nordwest und starkes rollendes Getöse. Bewegung der Möbel. Auch im Freien wurden die Schwankungen bemerkt. Dauer mehrere Sekunden.

Dierdorf, Kr. Neuwied. Starke wellenförmige Erschütterung von Westen nach Osten. Dauer einige Sekunden. Aufwecken der Bewohner. Schwanken der Möbel. Anschlagen der Brandglocke.

Waldbreitbach, Kr. Neuwied. Starke Erschütterung von Westen nach Osten. Einstürzen einiger alter Schornsteine. Aufwecken der Bewohner. Die Häuser zitterten, als ob ein Lastwagen dawider gerannt sei.

Linz, Kr. Neuwied. Drei Stösse von Süden nach Norden. Aufwecken aus dem Schlaf. Heftige Erschütterung der Gebäude.

Neustadt, Kr. Neuwied. Starke Erschütterung, so dass die Fenster klirrten und die Möbel schwankten. Geräusch wie von einem Wagen.

Nieder-Wambach, Kr. Neuwied. Starker Stoss von Süden nach Norden. Vorher lautes Rollen, so dass die Bewohner erwachten.

Unkel, Kr. Neuwied. Heftiger Stoss von Südwest nach Nordost. Geräusch wie von einem Wagen. Die Bewohner glaubten, ihre Häuser stürzten ein.

Asbach, Kr. Neuwied. Heftige Erschütterung mit donnerähnlichem Getöse. Aufwecken der Bewohner, Klirren der Gläser.

† Altenkirchen, Kr. Altenkirchen. Schwache Erschütterung, zwei Stösse von Süden nach Norden. Unterirdisches Rollen.

Flammersfeld, Kr. Altenkirchen. Starker Stoss von

Westen nach Osten. Dauer mehrere Sekunden. Die Bewohner wurden aus dem Schlafe geweckt.

Weyerbusch, Kr. Altenkirchen. 1—2 Stösse von Westen nach Osten. Starkes Schwanken der Möbel. Zugleich heftige Luftbewegung, während vorher Windstille herrschte.

† Gebhardshain, Kr. Altenkirchen. Bemerkt in den Gemeinden Gebhardshain, Steinebach, Flurdorf, Kotzenroth, Elkenroth, Nauroth. Zittern der Gebäude und Schwanken der Möbel.

Daaden, Kr. Altenkirchen (11.⁴⁵). Bemerkt in den Gemeinden † Friedewald, † Derschen, Emmerzhausen und Herdorf. Ein Stoss. Vorher Rollen.

† Kirchen, Kr. Altenkirchen (11.⁴⁵). Bemerkt in † Betzdorf und Kirchen. Ein Stoss. Schwanken der Möbel.

Eiserfeld, Rgbz. Arnsberg, Kr. Siegen. Schwach bemerkt.

Wissen, Kr. Altenkirchen. Der erste Stoss am stärksten. Darauf noch zwei Stösse. Klirren der Fenster und Dachziegel. Zusammenstossen der Möbel.

Hamm, Kr. Altenkirchen. Zittern der Gebäude. Aufwecken schlafender Personen.

Morsbach, Rgbz. Köln, Kr. Waldbroel. Nur in den im Thale gelegenen Ortschaften Morsbach, Holpe und Schlechtingen bemerkt. 2—3 Stösse. Dauer 2 Sekunden. Klirren der Gläser; Bewegung aufstehender Thüren und Fenster.

† Waldbroel, Kr. Waldbroel (11.⁴⁵). Ein heftiger Stoss von Westen nach Osten. Dauer 3—4 Sekunden. Zittern der Gebäude, Klirren der Fenster und Möbel. Aneinanderstossen der Hausgeräthe.

Dattenfeld, Kr. Waldbroel. Wahrgenommen in sämtlichen Gemeinden im Siegthal. Zwei Stösse. Erschütterung, als wenn ein schwerer Körper in beträchtlicher Höhe auf dem Speicher niedergefallen wäre.

Herchen im Siegkreise. Nur in den an der Sieg gelegenen Orten bemerkt.

Eitorf im Siegkreise. Zwei Stösse, Dauer 4—5 Se-

kunden. Donnerähnliches Getöse. Erschütterung der Hausgeräte.

Uckerath im Siegkreise (11.₄₆). Starker Stoss von Nordnordwest nach Südsüdost. Klirren der Gläser und Schwanken der Möbel.

Honnef im Siegkreise (11.₄₀). Dauer 2—3 Sekunden. Personen aus dem Schlaf geweckt; Schwanken der Möbel. Vorher Geräusch, als wenn ein grosses Möbelstück gerückt würde.

Königswinter im Siegkreise. Richtung von Südwest nach Nordost. Dauer 3 Sekunden. Personen aus dem Schlafe geweckt. Zittern der Möbel.

Vilich, Kr. Bonn (11.₄₅). Wellenförmig von Osten nach Westen. Dauer 7—8 Sekunden. Rütteln der Möbel.

Hennef, Siegkreis (11.₄₀). Dauer 4—5 Sekunden. Zittern der Gebäude.

Menden, Siegkreis. Drei Stösse. Dauer 3—4 Sekunden. Vorher dumpfes donnerähnliches Rollen und Brausen.

Siegburg, Siegkreis (11.₄₀). Fünf Stösse. Wellenförmig. Rasseln der Teller und Tassen, Bewegung unverschlossener Thüren.

Lauthausen, Siegkreis. Zusammenschlagen der Ketten und des Pferdegeschirrs im Stall.

Lohmar, Siegkreis. Getöse wie von einem schweren Wagen.

Neunkirchen, Siegkreis (11.₄₅). Dauer 2—3 Sekunden. Schwanken der Möbel.

Ruppichteroth, Siegkreis. Dauer 6—7 Sekunden.

Wahlscheid, Siegkreis (11.₄₅). 2—3 Stösse. Dauer 3—4 Sekunden. Wellenförmig.

Rheidt, Siegkreis. Getöse wie bei einem Eisenbahnzug.

† Gummersbach, Kr. Gummersbach (11.₄₅). Schwach verspürt. Zwei Stösse von Nord-Nord-Ost nach Süd-Süd-West.

† Marienheide, Kr. Gummersbach. Stoss scheinbar von West nach Ost. Aufwecken von Personen. Klirren der Fenster.

Engelskirchen, Kr. Wipperfürth. Nur in † Ehreshoven (11.⁴⁵) wahrgenommen. Dauer 3—4 Sekunden. Schwanken der Möbel. Zittern der Thüren. Dumpfes Rollen und Poltern.

Urbach, Kr. Mülheim. Zwei leichte Stösse. Schwanken der Betten.

† Bergisch-Gladbach, Kr. Mülheim. Schwanken der Möbel. Dumpfes Geräusch, wie eine in der Ferne explodirende Pulvermühle.

Altenberg, Kr. Mülheim. Erzittern der Häuser. Klirren der Gläser und des Porzellans. Es fand höchst wahrscheinlich gleichzeitig ein Bergrutsch statt.

† Schlebusch, Rgbz. Düsseldorf, Kr. Solingen. Schwach; nur von zwei Personen bemerkt.

† Opladen, Kr. Solingen (11.⁴⁵). Nur von einer Person bemerkt.

Hittorf, Kr. Solingen (11.⁴⁵). Dauer 3—4 Sekunden. Richtung von Nordwest nach Südost. Starke Bewegung der Betten und Klirren der Fenster.

Monheim, Kr. Solingen. Nur von einer Person bemerkt.

† Leichlingen, Kr. Solingen. Stoss von Süden nach Norden. Dauer 4—5 Sekunden. Klirren der Gläser. Schwanken der Möbel.

† Barmen (11.⁴⁵). Dauer 3 Sekunden. Schwach, nur von zwei Personen wahrgenommen. Klirren der Gläser, Rasseln der Schränke.

† Elberfeld. Nur von zwei Personen im Wupperthale bemerkt.

Bilk, Kr. Düsseldorf. Schwanken der Gebäude und Möbel. Leises Tönen einer stillstehenden Thurmuhr.

† Düsseldorf. Wenig bemerkt. Ein Stoss von Süden nach Norden.

Erdbeben vom 9. Oktober 1869 in der Rheinprovinz.

An diesem Tage, um 10 Uhr 56 Minuten, wurde von vielen Personen in den beiden Gebäuden des Königl. Oberbergamts zu Bonn ganz allein und an keinem andern Orte ein Erdstoss sehr bestimmt verspürt. Der Stoss war vertikal und mit einer Detonation, einem Kanonenschlag ähnlich, begleitet. Diese vereinzelte Beobachtung ist allerdings seltsam, aber keineswegs zweifelhaft.

Die Erdbeben des Grossherzogthums Hessen in den Jahren 1869 und 1870.

Die von mir über diese Erdbeben selbst gesammelten Materialien beziehen sich viel weniger auf die Verbreitung der Beben im Grossherzogthum Hessen, als in der Rheinprovinz und auf einige linksrheinisch gelegenen Theile des Auslandes. Es liegen mir nämlich die Berichte darüber bis einschliesslich der Beben vom 3. November 1869 aus allen Kreisen und Bürgermeistereien der Rheinprovinz vor, und diese werden noch vielfach ergänzt durch Berichte von Eisenbahnstationen, auch vom Auslande her. Ferner standen mir noch sehr viele Privatnachrichten zu Gebote. Für das engere hessische Gebiet und östlich über dasselbe hinaus hat Herr Ludwig den bereits erwähnten, für die Zeiten und Verbreitungen werthvollen Bericht in den „Mittheilungen der Grossherzoglich hessischen Centralstelle für die Landesstatistik.“ 4. Band (Darmstadt, 1869) veröffentlicht. Bei der sehr grossen Anzahl von Erdbebenstössen ist anzunehmen, dass dieselben bei weitem nicht von allen Orten, wo sie empfunden wurden, öffentlich angegeben worden sind, vielmehr ist dieses nur sehr vereinzelt geschehen.

Ueber das früheste Erdbeben der Periode im Grossherzogthum Hessen gibt Ludwig Folgendes: „Die Erschütterungen vom 12. Januar 1869, Nachts 12 Uhr wurden, ausser Darmstadt, nur zu Heppenheim an der Bergstrasse, Lindenfels, Auerbach, Ober-Laudenbach, Fürth, Worms, Mainz, Neu-Isenburg, Philippsich und Grossbiberau beobachtet.“

Eine zweite ausführlichere Nachricht über dieses Erdbeben enthält die Zeitschrift: „Das Ausland“ Nr. 6 von 1869. Sie lautet: „In der Nacht vom 12.—13. Januar hatten wir hier (Darmstadt) ein kleines Erdbeben. Hier in der Stadt und den Nachbarorten wurde es ziemlich heftig verspürt; nach mir bekannt gewordenen münd-

lichen Berichten wurde es bis zum Rhein westlich, bis Frankfurt nördlich, bis ins Mümlingthal östlich und ein grosses Stück der Bergstrasse aufwärts, südlich nach Heidelberg zu, also etwa sechs Stunden im Umkreis verspürt. Leider war es zu einer Zeit, in der wenige Menschen mehr wachen; viele haben es deshalb bloss gespürt, ohne irgend etwas Bestimmtes beobachtet zu haben. Ich kann deshalb nur von meinen eigenen Beobachtungen berichten.“

„Es war eine Minute nach 12 Uhr. Draussen war Alles ruhig; die Nachtisenbahnzüge waren schon alle abgegangen. Die Luft war fast gar nicht bewegt, seit zwei Tagen haben wir ganz leichten Ostwind, dabei war Frost (1° R.) und Nebel, das Barometer stand auf 28". Man konnte also in der Mitternacht das geringste Geräusch ganz genau hören und unterscheiden. Diesen Umständen verdanke ich es, dass ich in der ersten Sekunde das Getös gleich erkannte und beobachten konnte. Es kam plötzlich, ohne Vorbereitung; es war, wie wenn eine Reihe schwerer Wagen, die man zuvor nicht gehört, plötzlich um die Ecke rasseln und dröhnend das Haus erschüttern. Die Fenster klirrten, das Fensterholz dröhnte, die Thüren zitterten (eine offene blieb unbewegt), das ganze Haus bebte. Das Haus wurde so heftig erschüttert wie ein Eisenbahnwagen, wenn er im vollen Lauf gebremst wird und dröhnend über die Schienen tanzt. Es währte sechs Sekunden, dann war alles vorbei.

Der Stoss kam von Süden oder SSW. und ging nach Norden. Die Bewegung ging wagerecht; die einzelnen Gegenstände wurden so erschüttert, dass etwa $\frac{1}{10}$ Sekunde zwischen dem Erschüttern der südlich und nördlich gelegenen verfluss. Unser Haus liegt der Länge nach von SWW. nach NOO.; wir wohnen im zweiten Stock. Zuerst hörten wir die Fenster erzittern und zwar das westwärts gelegene stärker als das ostwärtige (daraus erkannte ich, dass der Stoss mehr von S. oder SWW., als von SO. herkam), dann die nördlich gelegene Thüre, darauf die weiter nördwärts gelegene Glasthüre des Vorplatzes, dann verlor sich das Getös nach dem Dachge-

schoss. Ich stand im Zimmer vor dem Tisch und spürte die Schwingungen unter den Füßen. Ich stand mit dem Gesichte nach Westen und empfand die Bebugen als von O. nach W. gleichlaufende Wellen, die vom linken zum rechten Fuss durchzogen.“

„Es waren im Ganzen drei Stösse, welche die Gegenstände anrüttelten, ungefähr wie ein Häufchen Sand auf dem Tisch von einem Stoss angerüttelt wird. Ich kann die Bewegung nicht besser schildern, als im Vergleich mit drei Paukenwirbeln; der erste Stoss, mässig stark, 2 Sekunden, der zweite stärker, 2 Sekunden, dann eine Sekunde Pause, darauf der dritte, schwächer wie der erste, 1 Sekunde.“

„Man denke sich einen Vierviertel-Takt; $\frac{4}{16}$ und $\frac{2}{8}$ Aufschlag, dann Accent (Stoss) und Nachhall (Nachlauf); nochmals $\frac{4}{16}$ und $\frac{2}{8}$ Auftakt, dann zweiter Accent, ohne Nachhall, statt dessen eine Viertel Pause; noch eine Viertel Pause; $\frac{4}{16}$ Auftakt, dann dritter Accent. Die Viertel-Noten etwa in der Geschwindigkeit wie der Doppelschlag einer Taschenuhr (120 in der Minute), so dass auf jeden Stoss vier Viertel oder etwa 2 Sekunden kommen. Nach dem zweiten heftigsten Stoss folgte kein Nachhall; die Bewegung war also gebrochen, daher die Pausen und der kürzere beim Anlauf-Stoss. Dieser letzte muss ein Rückprall gewesen sein ¹⁾.“

„Was ich sonst noch in Darmstadt hörte, bestätigt meine Beobachtung in Bezug auf die Richtung von Süd

1) „Die musikalische Vergleichung kann nur dem Unkundigen seltsam erscheinen. Niemand übt in dem Grad Ohr und Auge in der Unterscheidung der Bewegungen, wie der Tonkünstler. Von den verschiedenen Schritten des Menschen, dem Gang der Thiere, bis zum Zittern der Baumblätter und Grashalme habe ich die Bewegung oft beobachtet und mit Sekunden gemessen. Das Erdbeben hatte für mich den ausserordentlichen Reiz, weil es meine Ansicht von der unbedingten Regelmässigkeit jeder Bewegung in der ganzen unwillkürlich wirkenden Natur bestätigt.“ (Note des Originals.)

Dass alle Bewegungen in der Natur rythmisch erfolgen, ist heineswegs anzunehmen, und ganz besonders nicht bei den Erdbeben. Die musikalische Vergleichung der Erdbebenstösse erscheint überhaupt seltsam.

nach Nord. Leute, die in der Nähe des Marktes, nordwärts von mir, wohnen, haben dieselbe Richtung beobachtet. Andere hörten einen Topf auf dem Ofen rasseln, Teller und Gläser klirren. Wieder Andere fanden Betten, die auf kleinen Söckelchen standen, von diesen herabgerückt. Die Schildwache vor dem Zeughaus will gehört haben, wie ein Haufen Kanonenkugeln auseinander fiel. Andere hörten die (120 bis 130 Fuss hohe) Ludwigsäule klirren. Alle diese Anzeichen bestätigen die wage-rechte zitternde Bewegung der Stösse.“

„Was ich über das Geräusch vernahm, stimmt nicht mit meinen Beobachtungen. Ein Mann am Nordende der Stadt will eine halbe Stunde zuvor nordwärts ein Rollen wie von der Eisenbahn gehört haben. Um diese Zeit ging aber wirklich ein Eisenbahnzug. Ein Mann in Langen (drei Stunden nördlich nach Frankfurt zu) will eine Viertelstunde vor 12 Uhr einen dumpfen Knall aus der Gegend von Darmstadt gehört haben, wie er ihn sonst bei den Schiessübungen der Soldaten aus glatten (ungezogenen) Kanonen vernahm, und als er nach Hause kam, hatten seine Angehörigen die gleiche Erschütterung wie in Darmstadt bemerkt.“

„In derselben Nacht, Morgens zwischen 6 und 7 Uhr, wurde hier eine zweite Erschütterung bemerkt, die etwa 4 Sekunden andauerte. Ueber deren Richtung und Verlauf kann ich weiter nichts erzählen.“

„Heinrich Becker.“

Nach den Orten der Beobachtung dieses Erdbebens, welche die beiden vorstehenden Nachrichten zusammen angeben, scheint das Erschütterungsgebiet ziemlich ellipsenartig gewesen zu sein, mit einer Längsachse von $10\frac{1}{2}$ Meile und einer Querachse von 4 Meilen. Darmstadt und Gross-Gerau fallen stark zur Seite des Kreuzpunkts beider Achsen.

Folgende Nachrichten sind von Ludwig: Am 13. Januar 1869, Morgens 7 Uhr, wurden zu Darmstadt und Ober-Ramstadt Beben bemerkt.

Am 20. Januar 1869, NM. 2,₃₀ wurde eine sehr hef-

tige Bebung zu Darmstadt, Ober-Laudenbach, Philipseich und Bönstadt in der Wetterau bemerkt.

Am 18. Oktober 1869, NM. 4 Uhr wurde ein $1\frac{1}{2}$ Sekunden anhaltender Stoss, wellenförmig in der Richtung von S. nach N. in Darmstadt beobachtet.

Ferner wurden am 24. Oktober 1869, NM. 11,₃₀, am 25. NM. 4,₃₀, am 26. NM. mehrere schwache, am 27. NM. 11,₄₆, am 28. NM. 4,₃₀ und am 29. mehrere schwache Erdstösse zu Gross-Gerau nach der Darmstädter Zeitung gefühlt, so dass, wenn diese nachträglich zur Kenntniss gekommenen angeblichen Beobachtungen nicht auf Täuschung beruhen, an dem genannten Orte das Phänomen sich früher als an jedem andern Punkte der Umgegend eingestellt hatte. Soweit nach Ludwig. Uebrigens dürften die Beobachtungen in Gross-Gerau vom 28. und 29. Oktober 1869 um so weniger zweifelhaft sein, als die Bebugen von diesen Tagen sogar noch in dem sehr entfernten Kreise Wetzlar wahrgenommen wurden. Der Bürgermeister von Ehringshausen in diesem Kreise berichtet nämlich: „Am 28. Oktober 4 VM. wurde zu Ehringshausen ein Stoss verspürt. In der Nacht vom 28. auf den 29. Oktober (11,₃₀ NM.) wurde fast in allen Ortschaften an der Dill und Lempe eine wellenförmige Bewegung, die von Süd nach Nord sich fortsetzte, bemerkt. Den 29. (9 NM.) wurde wieder ein starker Stoss, der die Häuser erzittern machte und namentlich durch Thürgerassel sich auszeichnete, wahrgenommen.“

Die heftigere Periode der Erdbeben mit dem Centralsitz bei und unter Gross-Gerau beginnt mit dem 30. Oktober 1869 und reicht in die Monate Oktober, November, December 1869 und Januar 1870. In dieser Periode erfolgten die Bebugen in oft sehr kurzen Zeiträumen zahlreich hintereinander. Ludwig hat darüber eine grosse Anzahl von eigenen und fremden Beobachtungen zusammengestellt, welche ich zunächst nachstehend mittheile.

Herr Wiener hat die Dauer der einzelnen von ihm beobachteten Stösse nicht angegeben, er unterscheidet aber dem Gefühle nach und nachdem Beben der Wände

und dem Schwanken der Mobilien in seiner Wohnung drei Grade von Heftigkeit: 1. solche, welche sehr stark wirkten, aber doch nie auf polirten Tischen stehende Gegenstände zum Rutschen brachten, also die wagerechte Lage der Tischfläche noch sehr wenig änderten, 2. solche von geringerer und 3. solche von geringster Stärke. Ausser diesen eigentlichen Erdstössen, welche zwischen 1 und 10 Sekunden dauernd ein von Südwest nach Nordost gerichtetes wellenförmiges Schwanken des Bodens hervorriefen und zum Theil mit einem donnerähnlichen Getöse in den Tiefen verbunden waren, verzeichnet Herr Wiener noch eine vierte Art von nur, bei grosser Aufmerksamkeit wahrgenommenen, momentanen Vibrationen.

In der folgenden Zusammenstellung sind die Zeitmomente, zu denen die Vibrationen eintraten, mit gewöhnlichen Lettern gedruckt, die Stunden mit grösseren, die Minuten mit kleineren Zahlen, die schwächeren Erdstösse werden durch breiteren Druck, die mittelstarken durch fette Zahlzeichen und die stärksten durch eingeklammerte fette Zahlzeichen angegeben.

I. Die von Herrn Gerichtsaccessisten Wiener zu Gross-Gerau beobachteten Erdstösse:

VM = Zeit von 0 Uhr Nachts bis 12 Uhr Mittags,

NM = " " 0 " Mittags " 12 " Nachts.

Den 30. Oktober 1869. VM. 10.₂₀, 10.₃₅, NM. **8**.₅.

" 31. " " VM. 7.₁₅, 7.₃₀, 7.₄₀, 8.₂₀, 8.₃₅,
 NM. **12**.₁₀, 12.₅₀, 1.₂₅, 1.₃₅, **3**.₂₅,
 3.₄₀, 3.₅₅, **5**.₂₅, 5.₄₅, 6.₁₀, 6.₃₀,
 6.₅₅, 9.₀, 9.₁₀, 9.₁₅, 9.₁₆, 9.₂₅,
 9.₃₀, 9.₄₀, 9.₄₂, 9.₄₃, 9.₄₄, 9.₄₅,
 9.₄₆, 9.₄₇, 9.₄₈, 9.₅₅, 10.₅, 10.₁₀,
 10.₁₂, 10.₁₃, 10.₂₀, 10.₂₁, 10.₂₄,
 10.₂₆, 10.₂₇, 10.₃₀, 10.₃₃, 10.₃₈,
 10.₄₀, 10.₄₄, 11.₀, 11.₂, 11.₃,
 11.₂₇, 11.₃₇, 11.₄₅, 11.₅₀.

" 1. November " VM. 12.₂, 12.₁₀, 12.₁₂, 12.₂₀,
 12.₂₅, 12.₅₀, 1.₂₀, 1.₄₅, **4**.₇, **7**.₁₀,
 9.₄₅, 9.₅₅, 10.₁₀, 10.₁₂, 10.₂₇,
 10.₃₀, 10.₃₂, 10.₄₅, 11.₃₅, 11.₅₅,

Den 1. November 1869.	12.	0.	NM. 12. ₂ , 12. ₂₀ , 1. ₅ , 1. ₇ , 1. ₂₀ , 1. ₅₇ , 2. ₁₅ , 2. ₁₉ , 2. ₃₀ , 2. ₅₀ , 3. ₀ , 3. ₂₈ , von 6 bis 8 noch zehn Vibrationen, 8. ₂₅ , 8. ₄₀ , 8. ₄₃ , 8. ₄₅ , 9. ₀ , 9. ₇ , 9. ₁₅ , 9. ₃₇ , (11. ₅₀).
" 2. " "	VM. 3. ₁₅ , 7. ₂₀ , 8. ₃₀ , 9. ₀ , 9. ₂₇ , 11. ₁₅ , NM. 12. ₂₈ , 2. ₃₀ , bis 6 Uhr noch 6 Vibrationen, 6. ₁₆ , 7. ₃₅ , (9. ₂₈), 9. ₄₅ , 9. ₄₆ , 10. ₀ .		
" 3. " "	VM. 3. ₅₀ , 5. ₁₅ , 8. ₁₆ , 9. ₄₇ , 10. ₀ , 10. ₇ , 10. ₄₆ , 12. ₀ , NM. 12. ₂₅ , 12. ₃₇ , 1. ₁₇ , 1. ₂₀ , 1. ₄₅ , 2. ₁₀ , 2. ₂₅ , 2. ₃₀ . — Um diese Zeit kam ich zu Herrn Wiener und bemerkte selbst gegen 5 Uhr eine leise Vibration und gegen 7 Uhr Abends einen schwachen Stoss.		
" 4. " "	12 Erschütterungen	} die Zeit ward nicht notirt.	
" 5. " "	12 " "		
" 6. " "	12 " "		
" 7. " "	VM. 12. ₇ , 2. ₅₀ .		
" 8. " "	VM. 8. ₄₀ , 8. ₅₅ , NM. 2. ₃₂ , 8. ₈ , 8. ₅₂ , 9. ₅₂ .		
" 9. " "	nicht beobachtet.		
" 10. " "	NM. 8. ₇ .		
" 11. " "	VM. 9. ₃₀ , NM. 3. ₃₅ .		
" 12. " "	NM. 9. ₅₈ , 12. ₅₅ und noch 4 andere.		
" 13. " "	NM. drei Beben.		
" 14. " "	NM. 1. ₃₅ , 4. ₄₀ , 6. ₇ , 11. ₇ .		
" 15. " "	VM. 6. ₀ , 6. ₃₅ , 7. ₇ , NM. 7. ₅₅ , 7. ₅₉ .		
" 16. " "	VM. 1. ₄₅ , 7. ₀ , 7. ₃₅ , 8. ₃₅ , 9. ₃₇ . NM. 10. ₅ .		
" 17. " "	NM. 4. ₄ , 6. ₇ , 6. ₃₀ , 6. ₃₅ .		
" 18. " "	VM. 4. ₃ , NM. 8. ₅₂ .		
" 19. " "	NM. 1. ₁₄ , 6. ₄₄ .		

II. Herr Dr. Frank theilt zu diesem Verzeichniss eine Ergänzung mit:

Den 4.	Novbr.	1869	NM.	7. ²⁵ , 11. ³⁴ , 11. ⁴² .
"	5.	"	VM.	5. ²³ , 6. ³⁷ , 7. ³⁷ , NM. 8. ¹² .
"	6.	"	VM.	4. ⁵⁰ , 6. ⁵⁵ , NM. 3. ⁵⁵ .
"	7.	"	VM.	11. ⁴⁸ .
"	8.	"	NM.	10. ⁵³ , 12. ² .
"	9.	"	VM.	6. ¹⁶ , 6. ²⁸ , 6. ⁸ , NM. 10. ³⁶ .
"	10.	"	VM.	0.
"	11.	"		unbestimmt gelassene Tageszeit, 3 Vibrationen (9. ³⁸ NM.)
"	12.	"	VM.	5. ³⁰ , NM. 6. ⁰ , 9. ⁰ .
"	13.	"	VM.	3. ⁰ .
"	14.	"	NM.	3. ⁰ , 4. ³⁰ .

Herr Dr. Frank, welcher über die von ihm selbst und Andern zu Gross-Gerau gesammelten Beobachtungen eine Abhandlung zu veröffentlichen beabsichtigt, gestattete mir, eine von ihm gemachte Zusammenstellung der in seinem Wohnorte aufgezeichneten Erschütterungen, unterirdischen Donner und Rollen zu benutzen, wonach vorgekommen sind:

Am 29. Okt. 0 Erschütt. 4 Vibrat., unterird. Donner u. Rollen.

"	30.	"	5	"	11	"	"	"	"	"
"	31.	"	7	"	55	"	"	"	"	"
"	1. Nov.	"	10	"	53	"	"	"	"	"
"	2.	"	29	"	65	"	"	"	"	"
"	3.	"	23	"	49	"	"	"	"	"
"	4.	"	12	"	34	"	"	"	"	"
"	5.	"	12	"	53	"	"	"	"	"
"	6.	"	12	"	26	"	"	"	"	"
"	7.	"	5	"	36	"	"	"	"	"
"	8.	"	5	"	28	"	"	"	"	"
"	9.	"	9	"	51	"	"	"	"	"
"	10.	"	1	"	24	"	"	"	"	"
"	11.	"	3	"	20	"	"	"	"	"
"	12.	"	7	"	27	"	"	"	"	"
"	13.	"	14	"	19	"	"	"	"	"
"	14.	"	5	"	22	"	"	"	"	"
"	15.	"	10	"	29	"	"	"	"	"
"	16.	"	11	"	112	"	"	"	"	"
"	17.	"	2	"	—	"	"	"	"	"

Am 18. Nov. 3 Erschütt. — Vibrat., unterird. Donner u. Rollen.

„ 19. „ 4 „ — „ „ „ „ „

Sämmtliche Erschütterungen waren mit einem schwachen, aber deutlich vernehmbaren dumpfen Rollen und Getöse in der Erde verbunden, welches am 31. Oktober und 1. November fast ohne Unterbrechung angehalten haben soll. — Die von zwei, den gebildeten Ständen angehörenden Bewohnern Gross-Gerau's am 30. Oktober Abends dem um 8 Uhr 5 Minuten eingetretenen Stosse vorangegangene blitzähnliche aber schwache Lichterscheinung dürfte vielleicht auf eine atmosphärische Ursache zurückzuführen sein; wie denn heftiger Sturm, plötzliche und starke Regenschauer, schnellziehendes dunkles Gewölk, auch am 2. November Abends nach 7 Uhr in der Wetterau (Hungen) ein Gewitter mit Sturm und starker electricischer Entladung beobachtet worden sind.

III. Herr Dr. Wittmann zu Mainz theilt über die an seinem Wohnorte am 30. und 31. Oktober, sowie am 1., 2. und 3. November 1869 beobachteten Erdbeben das Folgende mit:

1. 30. Oktbr. NM. 8₄ gespürt am Schwanken des Thurms vom Thürmer auf St. Quentin. Die Gegenstände im Thürmer-Zimmer wankten heftig.
2. 31. „ VM. 3₂₃ von demselben Thürmer bemerkt, etwas stärker als 1.
3. 1. Novbr. NM. 5₂₄ sehr stark. Der Thürmer glaubt, dass der Thurm 5 Minuten lang geschwankt habe, alle Gegenstände seines Zimmers und die Uhrgewichte schwankten stark. Zugleich vernahm er ein brausendes Getöse, welches aus der Tiefe kam. Die Uhrgewichte schwankten von W. nach O. Auch der Thürmer von St. Stephan machte

ähnliche Beobachtungen. Der Stoss ward in der ganzen Stadt Mainz verspürt.

- | | | | | | |
|----|----|--------|-----|-------|---|
| 4. | 1. | Novbr. | VM. | 4.10 | schwächer, als die Nr. 3, von dumpfem Rollen begleitet. |
| 5. | 1. | „ | NM. | 11.43 | zwei starke Stösse innerhalb 8 Sekunden. |
| 6. | 2. | „ | NM. | 9.27 | die stärkste Erschütterung, wobei der St. Quentinsturm von W. nach O. und von N. nach S. stark schwankte. Der Thürmer von St. Stephan nahm zuerst einen starken Ruck nach unten und dann Stösse von S. nach N. wahr. Vor dem Beben schien der herrschende SW-Sturm sich gelegt zu haben, um kurz darauf wieder zu beginnen. Dröhnender Schall von unten während des Bebens, der Thürmer zählte 16 Schwingungen. |
| 7. | 3. | „ | VM. | 3.40 | bei heftigem SW-Sturm schwächerer Stoss von S. nach N. |

IV. Zu Darmstadt habe ich folgende Erderschütterungen beobachtet:

1.	Am 18.	Oktbr.	NM.	4	—	1	1½	schwach, wellenförmig, in d. Richtung von S. nach N.		
2.	„	30.	„	NM.	4	23	2	2—3	desgl.	desgl.
3.	„	30.	„	NM.	8	4	3	1	stark,	desgl.
4.	„	31.	„	NM.	3	24	3	5	stark,	desgl.
5.	„	31.	„	NM.	5	26	3	10	stärker,	desgl.
6.	„	1.	Novbr.	VM.	4	3	6—7	20	sehr heftig,	desgl.
7.	„	1.	„	NM.	11	58	3	7½	sehr heftig, wellenförmig, in der Richtung von S. nach N.	

				Uhr	Min.	Stöße	Sek. an- haltend.		
8.	Am	2.	Novbr.	NM.	2	23	1	1	stark, desgl.
9.	„	2.	„	NM.	9	30	2	6 $\frac{1}{2}$	sehr heftig, desgl.
10.	„	3.	„	VM.	3	50	3	4	stark, desgl.
11.	„	4.	„	VM.	4	0	2	2	schwach, desgl.
12.	„	4.	„	VM.	7	30	1	1	desgl. desgl.
13.	„	6.	„	VM.	3	56	2	2	stark, desgl.
14.	„	11.	„	VM.	4	0	1	1	schwach, desgl.
15.	„	12.	„	VM.	5	0	1	1	desgl. desgl.
16.	„	13.	„	VM.	3	0	1	1	desgl. desgl.
17.	„	18.	„	VM.	3	30	1	1	desgl. desgl.
18.	„	20.	„	VM.	2	25	2	1 $\frac{1}{2}$	stärker, desgl.
19.	„	21.	„	NM.	1	10	1	1	schwach, desgl.
20.	„	21.	„	NM.	3	5	1	1	desgl. desgl.
21.	„	22.	„	VM.	7	12	1	2	stärker, wellen- förmig.

Einige der Erschütterungen waren aus mehreren gleich starken Stößen zusammengesetzt, bei andern folgten auf einen stärkeren minder starke; dieses war namentlich der Fall bei den Erschütterungen Nr. 3, 6 und 13. Während der Erschütterungen 6, 7 und 10 war ein dumpfes donnerähnliches Geräusch, welches stets mit einem etwas lauteren Schall begann, im Erdinnern vernehmbar. — Keine einzige Erschütterung brachte so starke Bodenschwankungen hervor, dass bis eine pariser Linie unter dem oberen Rande gefüllte Wassergläser zum Ueberfließen gekommen wären. Ein vier Fuss langer, mit seiner Spitze feinen Sand berührender, Pendel ward durch die Bebungen Nr. 5, 6, 7 und 9 nur um 4 bis 5 Linien weit fort gestossen; die übrigen hatten keine Bewegung desselben bewirkt. An Gebäuden entstand weder auf dem krystallinischen oder primitiven Gesteine, noch auf den dasselbe umgebenden Alluvionen ein Schaden.

Folgende von mir zu Darmstadt wahrgenommenen starken Bebungen der Erde wurden auch von Herrn Wiener in Gross-Gerau und Herrn Dr. Wittmann zu Mainz notirt:

	zu Darmstadt	zu Gross-Gerau	zu Mainz
Nr. 3	NM. 8. ₄	NM. 8. ₅	NM. 8. ₄
„ 4	NM. 3. ₂₄	NM. 3. ₂₅	NM. 3. ₂₃
„ 5	NM. 5. ₂₆	NM. 5. ₂₅	NM. 5. ₂₄
„ 6	VM. 4. ₃	VM. 4. ₇	VM. 4. ₁₀
„ 7	NM. 11. ₅₈	NM. 11. ₅₀	NM. 11. ₄₃
„ 8	NM. 2. ₂₃	NM. 2. ₃₀	NM. 0. ₀ ¹⁾
„ 9	NM. 9. ₃₀	NM. 9. ₂₈	NM. 9. ₂₇
„ 10	VM. 3. ₅₀	VM. 3. ₅₀	VM. 3. ₄₀

Die Abweichungen in der Zeit des Eintretens betragen immer mehrere Minuten, was sich einfach daraus erklärt, dass die Uhren der Beobachter nicht übereinstimmten; ich hatte die Normaluhr des hiesigen Bahnhofs zu Grund gelegt.“ So weit Ludwig.

Die Zahl der Stösse, welche nach den Beobachtungen von Wiener in Gross-Gerau und von Ludwig in Darmstadt bemerkt worden sind (vergl. S. 55 u. 59), ist eine ausserordentlich grosse. Es ist ganz unmöglich, diese Stösse alle im Einzelnen nach ihren Erschütterungsbezirken zu verfolgen. Dazu reichen die vorhandenen Beobachtungen nicht hin. Offenbar haben die sehr leichten Stösse sich ganz in der Nähe von Gross-Gerau schon ausgehoben, welches sich auch daraus ergeben dürfte, dass die Zahl der von Ludwig in der Stadt Darmstadt beobachteten Stösse eine verhältnissmässig sehr geringe gegen die von Gross-Gerau ist, und endlich enthalten die Beobachtungen in Mainz von Wittmann (vergl. S. 58) eine noch viel geringere Anzahl. Von den erschütterten Flächen der leichten Gerauer Stösse darf man unbedenklich annehmen, dass sie auch innerhalb der Bebungsgebiete der stärkeren Stösse liegen. Bei der Ermittlung der Erschütterungsbezirke nach den einzelnen Zeiten der Stösse können vorzüglich nur die stärkeren Beben in Betracht gezogen werden, welche sich auch am weitesten verbreitet haben. Es ist zwar keine Regel für Erdbeben überhaupt, dass ihre Stärke mit der Ausdehnung der Erschütterungsgebiete in ge-

1) Diese Angabe ist vielleicht ein Druckfehler im Original.

radem Verhältniss steht, aber bei unsern hessischen Beobachtungen dürfte dieses doch fast allgemein der Fall gewesen sein. Eine grosse Anzahl von Ermittlungen über die Verbreitungsgebiete der Stösse hat schon Ludwig in seiner Abhandlung geliefert. Diese werde ich im Folgenden nach meinen Materialien noch vielfach ergänzen.

1. Der Stoss am 30. Oktober NM. 8.5 Gross-Gerau. Nach einer Zeitungsnachricht soll kurz vor dem Stosse am nordöstlichen Horizonte eine plötzlich erscheinende und schnell wieder erlöschende Lufterscheinung (wie von entzündetem Pulver) sichtbar gewesen sein, welche den wolkenbedeckten Himmel und die Schneelandschaft eigenthümlich beleuchtete. (8.4 Darmstadt) Richtung SW. nach NO. a. An der Haardt: Dürkheim (8) schwach. b. Im Rheinthale ¹⁾: Rodau bei Zwingenburg (8), Pfungstadt (8), Eberstadt (8.36), (8.30), Biebesheim (8), (8.10) heftig, Stockstadt (8), Erfelden (8.10), Wolfskehlen (8.15), Griesheim (8), Oppenheim (8.45), Nierstein (8.10), Weiterstadt (8.5) ziemlich stark, Rüsselsheim (8), Nauheim (8.5), Bischofsheim (8.10), Mainz (8.4). c. Im Mainthale: Münster bei Dieburg (8). d. Im Odenwalde: Reichelsheim (8), Schloss Schönberg (8.3), wellenförmig von NNO. nach SSW., Lindenfels (8.30). e. Zwischen Rhein- und Mainthal: Langen (8), Philippseich (8). f. In Rheinhessen: Ensheim bei Wörrstadt (8.15) von OSO. nach WNW., Mommenheim (8), Wald-Uelversheim (8).

Sehr richtig bestimmt Ludwig den Erschütterungsbezirk dieses Stosses mit folgenden Worten: „Die Beobachtungspunkte liegen innerhalb einer einerseits (südlich) eingedrückten elliptischen Fläche, deren lange Achse von Ensheim in Rheinhessen nach Reichelsheim im Odenwald von Westen nach Osten $6\frac{3}{4}$ geographische Meile lang ist, während ihre kürzere von Norden nach Süden von Philippseich nach Rodau bei Zwingenberg nur $5\frac{1}{2}$ Meile

1) Die Bezeichnungen: im Rheinthale, im Mainthale u. s. w. sind nicht beschränkend nach der Wortbedeutung zu nehmen. Sie sollen nur im Allgemeinen die Lage der Orte angeben, wenn dieselbe auch bis auf ein Paar Meilen von dem Thale u. s. w. entfernt ist.

misst, so dass die erschütterte Fläche etwa 29 bis 30 geographische Quadratmeilen umfasst.“

Es ist hierbei noch besonders zu bemerken, dass dieser Stoss auch noch an zwei isolirten, sehr entfernten Punkten beobachtet wurde, nämlich schwach zu Dürkheim an der Haardt (8) und zu Thalfang im Kreise Bernkastel (gegen 8.₂₅), wo sogar ein Mauerriss entstanden sein soll. Der erste Punkt liegt in gerader Linie $7\frac{1}{2}$ Meile von Gross-Gerau und der zweite $14\frac{1}{2}$ Meile.

2. Ein Stoss am 30. Oktober NM. zwischen 11 und 12 Uhr, welcher weder in dem Gross-Gerauer Verzeichniss von Wiener, noch in dem Darmstädtischen von Ludwig angegeben ist, wurde an folgenden Orten beobachtet: a. an der Haardt: Neustadt (11.₃₀—12) kurz, horizontal. b. Im Odenwald: Schloss Schönberg (11.₃). c. Im Rheinthale: Stockstadt (11.₃₀), Eberstadt (12), Wolfskehlen (11), Oppenheim (11.₅₀), Nierstein (11.₅₀), Bodenheim (gegen 12, schwach), Nauheim (11). d. Im Nahethal: Sien im Kreise St. Wendel (gegen 11.₃₀ 2 Stösse), Waldalgesheim (11—12). e. Auf dem Hunsrück: Gemünden (12). f. Im Lahnthale: Ahler Hütte bei Lahnstein (gegen 11.₃₀), Dauer 2—3 Sekunden und auf der Bahnstrecke zwischen Ems und Nassau (gegen 11.₃₀), Dauer 2—3 Sekunden.

Die Identität dieser Stösse ist indess nach den bemerkten Zeiten etwas zweifelhaft; wollte man sie aber annehmen, so wäre diese Bebung insularisch an weit von einander und von Gross-Gerau sehr entfernten Orten aufgetreten; es liegt z. B. von Gross-Gerau entfernt Lahnstein $10\frac{1}{2}$ Meile, Sien 10 und Gemünden ebenfalls 10 Meilen. Schon mehrmals ist ein solches sprungweises Auftreten von Erdbeben in den früheren Mittheilungen angegeben. In dem vorliegenden Falle gewinnt die Anomalie besonders dadurch Wahrscheinlichkeit, weil die negativen Berichte aus der Umgegend der betreffenden Orte vielfach vorliegen. Die so sehr sporadisch über eine grosse Oberfläche vertheilten betroffenen Orte machen es unzulässig, für diese Bebung ein Erschütterungsgebiet zu projektiren.

In den Materialien finden sich aber vom 30. Oktober noch verschiedenzeitige und geographisch sehr vertheilte Stösse mit Bestimmtheit angegeben, nämlich: zu Darmstadt (3 und 4.₂₃ NM., Richtung von SW. nach NO.), zu Neustadt an der Haardt (gegen 6 NM.) und zu Waldalgesheim bei Kreuznach (6 NM.)

3. Der Stoss am 31. Oktober (VM. 4 Uhr) Gross-Gerau, welcher weder im Wiener'schen Gross-Gerauer, noch im Ludwig'schen Darmstädter Verzeichniss angegeben ist, wurde empfunden: a. In der Nahegegend: zu Alsweiler im Kreise St. Wendel (3₄₅). b. Im Rheinthale: zu Erfelden und Goddelau (4), zu Mainz (3.₂₃), zu Bacharach (4, von SO.), zu Coblenz (kurz nach 4), zu Neuen-dorf (4), zu Bendorf (3.₃₀), zu Mayen (4.₁₂, Dauer 2 Sekunden von SW. nach NO.), zu Bonn (gegen 4). c. Im Moselthale: zu Cobern (3.₃₀, sehr stark). d. Im Lahnthale: zu Greifenstein im Kreise Wetzlar (4).

Von diesem ebenfalls sehr sporadisch in weiter Ausdehnung vorgekommenen Stosse lässt sich ein Erschütterungsgebiet nicht füglich projektiren. Merkwürdig ist seine grosse Verbreitung im Rheinthale. Der letzte Punkt in diesem ist Bonn, welches von Gross-Gerau 18 Meilen entfernt ist.

4. Der Stoss am 31. Oktober (VM. 12 Uhr) Gross-Gerau, welcher weder im Wiener'schen noch im Ludwig'schen Verzeichniss angegeben ist, wurde empfunden: a. Im Rheinthale: zu Stockstadt (12.₁₄), zu Goddelau und Erfelden (12, schwach), zu Gustavsburg (12, schwach), zu Bischofsheim (12.₅ und 12.₁₀) mit Rollen, zu Hochheim (12), zu Wiesbaden (11—12). b. Im Mainthale: zu Rüsselsheim (12) schwach, und zu Raunheim (12.₁₂).

Diese Bebung hat sich nach den vorliegenden Beobachtungen nahezu in gerader Linie von Süden nach Norden von 3 Meilen Länge ausgedehnt, in welcher Gross-Gerau fast in der Mitte liegt.

5. Der Stoss am 31. Oktober, Darmstadt (3.₂₄ NM.) nach den Beobachtungen von Ludwig 3 starke Stösse, Dauer 5 Sekunden, Gross-Gerau (3.₂₅), wurde verspürt: a. Im Rheinthale: zu Biebesheim (3.₃₀), zu Pfungstadt (3.₂₈),

zu Eberstadt (3.5), Stockstadt (3.23, ziemlich schwach), Goddelau und Erfelden (3.30, stark), Wolfskehlen (3, stark), Griesheim (3.30), Oppenheim (2 und 3.23), Nierstein (2 und 3.26), Bodenheim (nach 3), Bischofsheim und Main-
spitze (3.30), Mainz (3.23, schwach), Wiesbaden (kurz vor 3.30, schwach), Braubach (3.15, schwach). b. Im Mainthale: Rüsselsheim (3.30, schwach), Raunheim (3.25). c. Zwischen Rhein und Main: Gross-Bieberau (3.30), Messel (3, leises Zittern), Langen (3.25), Philippseich (3.15). d. Im Odenwald: Mörlenbach (3.30), Lindenfels (3.30), Reichelsheim (3.15), Reichenbach (3.30).

Das Erschütterungsgebiet hat eine ungefähre ellip-
senartige Gestalt. Die lange Achse läuft in südöstlicher Richtung von Lindenfels nach Wiesbaden und hat eine Länge von 8 Meilen. Die kurze Achse geht von Oppenheim über Gross-Gerau nach Langen in der Richtung von SW. nach NO. und hat eine Länge von $3\frac{3}{4}$ Meile. Braubach liegt ausserhalb des projektirten Erschütterungsgebietes ganz isolirt und ist $9\frac{3}{4}$ Meile von Gross-Gerau entfernt.

Nach der richtigen Bemerkung von Ludwig fällt der Erschütterungskreis dieses Bebens ganz in denjenigen vom 30. Oktober Abends 8 Uhr. Er ist aber kleiner und deckt ihn nicht.

6. Der Stoss am 31. Oktober Abends, Gross-Gerau (5.25), Darmstadt (5.26 resp. 5.25), wurde empfunden: a. im Rheinthale: Heidelberg (5.30), Ludwigshafen (5.25), Nieder-Flörsheim (5.25 resp. 5.30, stark), Lorsch (5.30), Schwanheim (5.25, sehr stark), Biblis (5.30), Eppelsheim (5.24, stark), Kettenheim (5.25, stark), Alzey (5.24, ein Stoss), Mettenheim (5.27, stark), Gernsheim (5.25, stark), Biebesheim (5.30, schwach), Guntersblum (5.30), Wald-Uelvesheim (5.30), Stockstadt (5.25, sehr stark), Eberstadt (5.20, sehr stark), Erfelden und Goddelau (5.30, sehr stark), Wolfskehlen (5.30), Oppenheim (5.26), Nierstein (5.26, stark), Weiterstadt (5.25, stark), Gustavsburg (5.25, sehr stark), Nauheim (5.30), Sprendlingen (5.30), Nieder-Olm (5.30), Partenheim (5.30), Bodenheim (5.25, stark), Mainz (5.25 resp. 5.24, von NW. nach SO. 3 Sekunden, stark), Mom-

bach (5.₂₅, schwach), Biebrich (5.₃₀—6), Wiesbaden (5.₂₀), Schierstein (5.₃₀, wellenförmig von N. nach S.), Eltville (5.₃₀), Hattenheim (5.₃₀, 3—4 heftige vertikale Stösse), Oberwesel (5—6, von SO. nach NW.), St. Goarshausen (5.₃₀), Boppard (5—6), Oberlahnstein (5.₂₅), Andernach (6), Dierdorf (5), Waldbreitbach (5.₁₅), Remagen (schwach wellenförmig), Köln (5.₃₀). b. Im Odenwald: Mörlenbach (5.₃₀), Fürth (5.₂₀), Schölltenbach (5.₃₀), Lindenfels (5.₃₀), Reichenbach (5.₂₀, stark), Reichelsheim (5.₁₅, stark). c. An der Haardt: Dürkheim (gegen 6, von S. nach N., 1—2 Sekunden), Neustadt (5.₄₅, von W. nach O.), Hardenberg (6), Alsenz (5.₃₀). d. Im Maintale: Kostheim (5.₃₀, von W. nach O.), Hochheim (6), Bischoffsheim (5.₂₅, sehr stark), Rüsselsheim (5.₂₅, sehr stark), Wicker (5.₂₅), Raunheim (5.₂₅, sehr stark), Höchst (5.₃₀, wellenförmig von S. nach N.), Heddernheim (5.₂₇, Richtung von O. nach W.), Frankfurt (5.₃₀ resp. 5.₂₆, sehr stark), Bockenheim (5.₃₀), Bürgel (5.₃₀), Lämmerspiel (5.₃₀), Hanau (5.₃₀), Stockstadt (5.₃₀, starkes Zittern), Babenhäuser (5.₂₅, stark). e. Zwischen Rhein und Main: Gross-Bieberau (5.₂₀), Ueberau (5.₃₀), Münster bei Dieburg (5.₃₀), Philippseich (5.₂₀). f. Im Glanthal: Meisenheim (5.₃₀). g. Im Lahnthale: Auf der Strecke Ems-Braunfels der Nassauischen Eisenbahn (5.₃₀, Dauer 3—7 Sekunden von W. nach O.), Weilburg (5.₂₅, von W. nach O.), Runkel (5.₃₀, zwei Stösse von N. nach S.), Wetzlar (nach 5, schwach von SW. nach NO.), Atzbach und Launsbach (5), Giessen (5.₃₀, sehr stark von SW.), Dillenburg (5.₃₅, Dauer 4—5 Sekunden horizontal). Marienberg auf dem Westerwalde (5—6). h. Zwischen Main und Lahn: Frankfurt-Vilbel (5.₃₀), Eppstein (5.₃₀), Bad Soden (5.₂₅), Idstein (5.₃₀), Homburg (5.₃₀, von SSW. nach NNO.), Friedberg (5.₃₀), Laubach (5.₄₀, von N. nach S, 2 Sekunden). i. Im Siegthale: Hennef (5, drei starke Stösse). k. Zwischen Rhein und Sieg: Flammersfeld (5.₃₀).

Das Erschütterungsgebiet hat sich im Vergleich zu den vorbeschriebenen Stössen nach Norden bedeutend vergrössert, während es nach den übrigen Richtungen ziemlich dasselbe geblieben ist. Es stellt, wenn man die isolirten

Punkte Meissenheim, Hennef und Köln unberücksichtigt lässt, eine ellipsenartige Oberfläche mit vielen aus- und einspringenden Winkeln dar, deren Hauptachse von SO. nach NW. gerichtet ist und eine Länge von ca. 18 Meilen hat, während die Nebenachse von SW. nach NO. in einer Länge von ca. 12 Meilen verläuft.

7. In dem vorliegenden Material finden sich noch folgende Beobachtungen vom 31. Oktober NM.: Camberg (6.¹⁵), Langenschwalbach im Unter-Taunuskreise (6—7), Stockstadt am Rhein in Hessen (7.³⁵), Unkel im Kreise Neuwied, Rgbzk. Coblenz, (8), Castellaun im Kreise Simmern, Rgbzk. Coblenz, (9), Münster am Stein und Bingerbrück im Kreise Kreuznach, Rgbzk. Coblenz, (9—10), Worms (10), Weiterstadt bei Darmstadt (10.²⁵), Remagen und Oberwinter (4.²⁵, von S. nach N. wellenförmig), Gemünden im Kreise Simmern, Rgbzk. Coblenz (10—11), Marienberg und Westerbürg (10—11). Es bleibt zweifelhaft, ob diese insularisch in grossen Entfernungen auftretenden Stösse mit den im Wiener'schen Gross-Gerauer Verzeichniss (S. 55) für dieselben Stunden angeführten identisch sind.

8. Im Wiener'schen Verzeichniss (vergl. S. 55) kommen folgende Stösse am 31. Oktober Abends 11, 11.², 11.³, 11.²⁷, 11.³⁷, 11.⁴⁵, 11.⁵⁰ für Gross-Gerau vor. Da dieselben der Zeit nach einander so sehr nahe liegen, so ist es zweifelhaft, welche von diesen Stössen den nachstehenden Beobachtungen angehören. Diese Beobachtungen sind: a. Im Rheinthale: Biebesheim (11.⁴⁵, sehr stark), Guntersblum (gegen 12, sehr stark), Darmstadt (gegen 12, stark), Bodenheim (gegen 12, stark), Eltville (gegen 12), Rheinböller (12), Halsenbach (gegen 12), Oberlahnstein (11.⁴⁵), Coblenz (12), Mayen (11.³⁰), Andernach (11), Wehr (12), Burgbrohl (11.³⁰), Anhausen (11, die Erschütterung soll am stärksten in den benachbarten Basaltbrüchen gewesen sein). b. Im Mainthale: Neustadt (11.⁴⁵ resp. 11.³⁹, von NO. nach SW. 3—4 Stösse), Frankfurt (11.⁴⁵). c. Zwischen Rhein und Main: Dieburg (gegen 12, stark), Altheim (gegen 12, schwach). d. An der Lahn: Braunfels (11), Wetzlar (11.³⁰—12), Dillenburg (nach 12,

wellenförmig von N. nach S.). e. An der Nahe: Staudernheim (12). f. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (12), Kirchberg (11.₃₀). g. An der Mosel: Trier (gegen 12, schwach von SO. nach NW.), Clüsserath (gegen 12), Maring (11—12), Trarbach (12.₃₀), Cröv (11), Senheim (vor 11). h. An der Sieg: Daaden (11.₄₅), Wissen (Nachts), Hamm (11.₄₅), Weyerbusch (11—12). i. An der Blies: Nieder-Würzbach (gegen 11).

9. Der Stoss am 1. November Vormittags, Gross-Gerau (4.₇), Darmstadt (4.₃, Richtung von W. nach O.), wurde an folgenden Orten verspürt: a. An der Haardt: Neustadt (3.₃₀, schwaches Zittern), Weidenthal (4.₁₀ und 4.₃₀), Dürkheim (4.₁₅, von SSW. nach NNO., Dauer 3 Sekunden, stark). b. Im Rheinthale: Kandel (4.₇), Lampertsheim (4.₁₀), Heppenheim (4.₅), Hohensülzen (4.₂₅, von W. nach O.), Pfeddersheim (gegen 4), Nieder-Flörsheim (4.₁₀), Hofheim (4.₁₀), Biblis (4.₁₀), Schwanheim (4 resp. 4.₁₀, Einsturz von Schornsteinen), Auerbach (4.₁₀), Gundersheim (4.₁₅), Eppelsheim (4.₁₂), Kettenheim (4.₃₀), Alzey (4.₁₂), Dittelsheim (4.₁₅), Mettenheim (4.₁₀), Alsheim (gegen 4), Gernsheim (4), Biebesheim (4.₁₅), Stockstadt (4), Guntersblum (4), Waldülvesheim (4.₁₀), Ensheim (4), Eberstadt (4.₁₅), Wolfskehlen (4.₂₀), Oppenheim (4), Nierstein (4.₁₀), Mommenheim (4.₁₅), Weiterstadt (4), Kelsterbach (4.₉), Nauheim (4), Nackenheim (4.₁₀), Bodenheim (4.₁₀), Gustavsburg (4), Mainz (4.₁₀ resp. 4.₇), Mombach (gegen 4), Wiesbaden (3.₅₅, 4.₇ resp. 4.₈), Schierstein (4.₁₀), Eltville (4), Erbach (4.₂₀), Oestrich (4.₁₀), Budenheim (4.₁₀), Gaulsheim (4.₁₀), Assmannshausen (gegen 4), Niederheimbach (4), Caub (gegen 4), Oberwesel (4, von SO. nach NW.), St. Goar (3—4), St. Goarshausen (kurz nach 4), Halsenbach (4), Boppard (3.₁₅, 4.₁₀), Braubach (4.₁₀), Oberlahnstein (3), Coblenz (4, ziemlich stark, Dauer 2 Sekunden), Engers (4, von S. nach N.), Neuwied (4), Heddesdorf (4, von S. nach N.), Anhausen (4), Dierdorf (4), Wehr (4), Laach (4), Niederbreisig (4, vier Schwankungen), Waldbreitbach (3.₁₅), Bonn und Köln (gegen 4). c. Im Odenwald: Mörlenbach (4.₅), Fürth (4.₁₅), Erbach (4.₁₅), Schöllnbach (4), Lindenfels (4.₃₀), Reichenbach

(4.₃₀), König (4.₁₅), Ober-Beebach (4.₁₅), Gross-Bieberau (4). d. Zwischen Rhein und Main: Langen (4.₅), Sprendlingen (4.₂₅), Münster bei Dieburg (4), Langenbrombach (3—4), Dieburg (4), Philippseich (4). e. Im Mainthale: Kostheim (4.₁₀, von SW. nach NO.), Hochheim (4), Bisschoffsheim (4), Rüsselsheim (4, Einsturz von Schornsteinen), Wicker (4), Raunheim (4.₁₀), Höchst (3.₁₅ und 4.₁₅), Frankfurt (4, 4.₁₀ resp. 4.₁₅), Bürgel (4.₁₅), Ueberau (4.₁₅), Seligenstadt (4.₁₀), Stockstadt (4), Babenhausen (4.₁₀). f. Zwischen Rhein und Nahe: Kaiserslautern (4, von S. nach N. 1 Sekunde, stark), Ramstein (3.₁₀). g. Im Naethale: Langenlonsheim (4), Kreuznach (4.₃₀), St. Wendel (4). h. Zwischen Nahe und Mosel: Simmern (4, schwach), Kirchberg (4), Castellaun (4). i. Zwischen Main und Lahn: Bad Soden (4), Langenschwalbach (4), Idstein (4), Homburg (4.₁₀, von SSW. nach NNO.), Langengoens (nach 4), Rödgen bei Giessen (4.₁₅), Laubach (3.₁₅), Niedermoos (4.₁₀), Rodenbach (4). k. Im Lahnthale: Bad Ems (nach 4), Balduinstein (4, von SW. nach NO.), Diez (nach 4, von NW. nach SO.), Weilburg (4.₁₀, von W. nach O.), Laurenburg (4), Fürfurt (4, von W. nach O., Dauer 4 Sekunden), Braunfels (4, von W. nach O., Dauer 4—5 Sekunden), Wetzlar (3.₂₂ resp. gegen 4), Lützelheiden (4), Giessen (4, schwach), Marburg (etwas vor 4, 3—4 horizontale Stösse von S. nach N.). l. Im Moselthale: Winnigen (4), Münstermayfeld (4), Zeltingen (4), Monzel (4). m. Im Saarthale: St. Ingbert (nach 3), Saarbrücken (3.₄₀ und 4.₁₀, von N. nach S.). n. Im Sieghthale: Kirchen (4). o. Zwischen Rhein und Sieg: Flammersfeld (nach 4). p. Im Ahrthale: Ringen (4.₁₀, 4—5 starke Schwingungen von N. nach S.), Gelsdorf (4, wie vorher).

Das Erschütterungsgebiet hat sich im Vergleich zu dem sub Nro. 6 beschriebenen Stoss vom 31. Oktober 5.₂₅ NM. nicht nur, wie Ludwig bemerkt, nach Südwesten bis nach Saarbrücken vergrössert, sondern auch nach Norden bis nach Marburg. Wollte man eine kreisförmige Verbreitung dieses Stosses annehmen, so würde der Radius dieses Kreises eine Länge von ca. 13 Meilen haben. Als äusserste auf der Peripherie liegende Punkte

wären dann zu nennen: im Nordosten Niedermoos im Vogelsgebirge, im Norden Marburg a. d. Lahn und Kirchen a. d. Sieg, im Nordwesten Wehr und Laach, im Westen Zeltingen, Monzel und St. Wendel. Nach Süden und Osten wäre jedoch der Kreis nicht vollständig, was vielleicht dem Umstande zuzuschreiben sein dürfte, dass der in früher Morgenstunde stattgefundene Stoss nicht überall beachtet worden ist. Immerhin bleibt es merkwürdig, dass die positiven Nachrichten nach Osten nur bis Stockstadt am Main ($5\frac{1}{2}$ Meile von Gross-Gerau), nach Süden bis Mörlenbach im Odenwald ($5\frac{1}{2}$ Meile von Gross-Gerau), Lampertheim (5 Meilen von Gross-Gerau), Neustadt a. d. Haardt (9 Meilen von Gross-Gerau) reichen. Im Rheinthale hat sich der Stoss über den projektirten Erschütterungskreis bis nach Köln (21 Meilen von Gross-Gerau) und im Saarthale bis Saarbrücken (18 Meilen von Gross-Gerau) ausgedehnt.

10. Der Stoss am 1. November Abends, Gross-Gerau (11.50), Darmstadt (11.58), wurde an folgenden Orten verspürt: a. Am Neckar: Hohenasberg, Stuttgart (11.45), Heilbronn (11.45). b. Im Rheinthale: Karlsruhe, Maximiliansau (etwas vor 12), Weissenburg (11.30, wellenförmig von SO. nach NW.), Speier, Heidelberg (11.50), Lampertheim (12), Worms (11.40), Pffligheim (11.43), Pfedderheim (11.45), Lorsch (11.40), Biblis (11.45), Auerbach (12), Schwanheim (11.43), Niederrad (11.45), Gundersheim (11.45), Eppelsheim (11.45), Alzey (11.45), Dittelsheim (12), Mettenheim (11.45), Alsheim (11.45), Gernsheim (11.45), Biebesheim (11.15 resp. 11.45), Stockstadt (11.45), Guntersblum (11.45), Erfelden und Goddelau (11.45), Wolfskehlen (11.45), Griesheim (11.45), Nierstein (11.43), Weiterstadt (11.45), Kelsterbach (11.45), Nauheim (11.43), Bodenheim (11.45), Gustavsburg (11.45), Mainz (11.43 resp. 11.45), Mombach (11.45), Wiesbaden (11.40 resp. 11.45), Oestrich (11.48, von O. nach W.), Budenheim (11.45), Bingen (11.45), Assmannshausen (11.45), Niederheimbach (11.30), Bacharach (11 und 12 von SO.), Caub (11.45), Oberwesel (11, von SW. nach NO.), Pfalzfeld (11.30, von N. nach S.), St. Goar (11—12), St. Goarshausen (11.45), Boppard (11.45),

Braubach (11.₄₅ resp. 11.₅₀), Oberlahnstein (11.₄₅ resp. 11.₅₀, von O. nach W.), Coblenz (11.₃₀), Neucendorf (11.₃₀), Vallendar (11.₅₀), Bendorf (11.₃₀), Weisenthurn (11.₄₀), Engers (11.₄₅, wellenförmig von SW. nach NO, 5—6 Sekunden), Neuwied (12), Heddesdorf (12), Andernach (11.₃₀), Waldbreitbach (11.₄₅, Richtung von W. nach O.), Sinzig (11.₃₀), Linz (11.₅₀), Remagen (11.₄₅), Unkel (11.₃₀).
 c. Im Odenwald: Mörlenbach (12), Schöllnbach (12), Langenbrombach (11.₁₅ resp. 11.₄₅), Oberklingen (12), Birkenau (12), Oberbeerbach (11.₁₅), Steinau. d. Im Maintale: Kostheim (11.₅₀), Bischofsheim (11.₄₅), Hochheim (11.₄₅), Rüsselsheim (11.₄₃), Frankfurt (11.₄₅, ein Plafond stürzte ein), Bockenheim (gegen 12), Bonames (11.₃₀), Höchst (11.₂₀, stark von N. nach S.), Offenbach (11.₃₀), Lämmerspiel (11.₁₀), Hanau, Seligenstadt (11.₅₀), Babenhäusen (11.₄₅), Aschaffenburg (11.₅₀), Tauberbischofsheim.
 e. An der Sinn: Schwarzenfels bei Bad Brückenau. f. Zwischen Rhein und Main: Messel (11.₄₅). g. Im Nahe-thale: Stromberg (11.₅₃), Kreuznach (11.₄₅), Kirn (11), Becherbach (12), St. Wendel (11.₅₀, stark von O. nach W.).
 h. Zwischen Rhein und Nahe: Flonheim (11.₁₅), Ensheim (12, 3 Sekunden), Jugenheim (11.₄₅), Dürkheim (11.₅₅, von S. nach N., Dauer 3—4 Sekunden, stark), Neustadt an der Haardt (11.₄₅, zwei Schwankungen), Zweibrücken, Blieskastel (gegen 12), Kaiserslautern (11—12). i. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (11.₃₀ und 12), Simmern (11.₄₀), Kirchberg (11.₄₅). k. An der Glan: Meisenheim (11, 1—2 Sekunden, stark). l. An der Saar: St. Ingbert (Nachts), Saarbrücken (11,₄₅ resp. 11.₅₅, Dauer 3 Sekunden, von N. nach S.), St. Johann (11.₄₅), Alsweiler (11.₅₀). m. Zwischen Main und Lahn: Vilbel (gegen 12), Homburg (11.₄₅, von SSW. nach NNO.), Langgöns (gegen 12), Rödgen (11.₅₀, von S. nach N., Dauer 2 Sekunden), Rodenbach (11.₃₀), Laubach (11.₅₈), Gedern, Stockheim, Hirzenhain, Hungen, Büdingen, Eberstadt, Niedererlenbach, Büdesheim. n. An der Lahn: Ems (kurz vor 12), Amoeneburg, Diez (11,₅₀, von NW. nach SO.), Vilmar-Aumenau (11—12), von W. nach O., Dauer 10 Sekunden), Weilburg (11.₅₀), Braunsfels (11—12, von W. nach O.,

Dauer 10 Sekunden), Wetzlar (11.₄₈), Atzbach und Launsbach (12), Lützelheiden (11.₄₅), Volpertshausen (12), Giessen (11.₃₀), Marburg (11.₅₅), Kirchhain. o. An der Fulda: Frohnhausen bei Cassel (11.₄₅). p. An der Dill: Dillenburg (kurz nach 12), Greifenstein (11), auf dem Westerwald (11.₄₅). q. Im Moselthale: Trier (11.₄₅, schwach von SO. nach NW.), Paulin (11.₄₀), Maring (11.₄₅), Bernkastel (11—12), Zeltingen (11), Zell (12), Ediger (12), Brodenbach (vor 12), Cobern (11.₃₀, stark). r. Zwischen Mosel und Ahr: Gillenfeld (11), Mayen (11.₄₅), Laach (11.₄₅). s. An der Sieg: Kirchen (11.₄₅). t. An der Ahr: Neuenahr (12). u. Zwischen Rhein und Sieg: Altenkirchen (11—12).

Das Erschütterungsgebiet hat, wie Ludwig richtig bemerkt, gegen die früheren an Fläche, namentlich gegen Süden und Osten hin, beträchtlich zugenommen, so dass es nun von Unkel am Rhein und von Kirchhain bis Hohenasberg ca. $32\frac{1}{2}$ geographische Meile, von Saarbrücken bis Schwarzenfels bei Bad Brückenau ebenfalls $32\frac{1}{2}$ geographische Meile reicht und um den Mittelpunkt Gross-Gerau einen Kreis von $16\frac{1}{4}$ geographische Meile Halbmesser oder von ca. 830 geographischen Quadratmeilen Fläche darstellt. Unter allen Stössen, welche von dem Centralpunkte Gross-Gerau ausgegangen sind, hat dieser also die grösste Ausdehnung erreicht.

11. Ausserdem finden sich in dem vorliegenden Material vom 1. November 1869 noch folgende insularische Beobachtungen, welche zwar zum Theil in grosser Entfernung von einander und von Gross-Gerau gemacht worden sind, aber doch mit den im Wiener'schen Verzeichniss (S. 56) zwischen 9 und 10 Uhr Abends aufgeführten Gross-Gerauer Stössen (9, 9,₇ 9.₁₅, 9.₃₇) identisch sein dürften: a. In Rheinbaiern: Kaiserslautern (9.₃₀). b. Im Darmstädischen: Gross-Rohrheim (9.₂₀), Lorsch (9.₂₀). Giessen (9—10, wellenförmig). c. In der Rheinprovinz: Boppard (9.₃₀), Mayen (9—10), Burgbrohl (9.₃₀), Gemünden (10). d. Im Regierungsbezirk Wiesbaden: Dillenburg (gegen 10).

12. Sodann sind noch als ganz isolirte Stösse, deren Zeiten mit den Verzeichnissen von Wiener und Lud-

wig nicht zu identificiren sind, zu nennen: In Rheinbaiern: Hardenberg bei Dürkheim (gegen 5 NM., stark von S. nach N.), Alsenz (11.¹⁵ VM. und kurz darauf wiederholt), Niederwürzbach (5.³⁰ NM.).

Interessant ist noch folgende Nachricht, welche sich an die Erdbeben vom 1. November anschliesst: „Jedermann weiss, dass Baden-Baden sehr reich mit heissen Quellen gesegnet ist; man zählte bisher etwa an 12 heisse Quellen, die zusammen circa 880,000 Litres Wasser per Tag ergaben. Obgleich alle diese Quellen auf einem ziemlich kleinen Raume am südlichen Abhange des Schlossberges ihren Ursprung haben, so ist doch ihr Gehalt ein sehr verschiedener und auch die Temperatur nicht die gleiche. Es wurden früher zum Zwecke der Errichtung eines neuen grossartigen Dampfbades Nachgrabungen und Sprengarbeiten unternommen, um noch eine grössere Wassermasse zu erschliessen, und man hat in geringer Tiefe eine unbekante heisse Quelle und ein Wasserbassin römischen Ursprungs entdeckt. Um jedoch dem Centralpunkte, aus welchem vermuthlich alle heissen Quellen entspringen, näher zu kommen, setzte man die Sprengarbeiten fort und hatte die Genugthuung, eine neue heisse Quelle zu erschliessen, deren Temperatur nicht weniger als 69 Grad Réaumur beträgt. Am 1. November vorigen Jahres hat nun plötzlich der Wasserreichthum in so bedeutendem Masse zugenommen, dass man annehmen musste, diese Erscheinung liege einem Naturereigniss zu Grunde, und in der That soll dieser auffallenden Veränderung eine Erderschütterung vorhergegangen sein, die der Grossherzog von Baden auf seinem in unmittelbarer Nähe befindlichen Schlosse selbst wahrgenommen haben will.“

13. Der Stoss am 2. November NM. Gross-Gerau (9.²⁵ resp. 9.²⁸), Darmstadt (9.²⁵ resp. 9.³⁰), wurde in folgenden Gegenden verspürt: a. An der Haardt: Neustadt (9.²⁵, 4 starke Stösse von N. nach S.), Dürkheim (9.³⁵, wellenförmig von SW. nach NO. oder von S. nach N., Dauer 2—3 Sekunden, 4 Schwingungen, stark). b. Im Rheinthale: Pffligheim (9.²⁵), Niederflörsheim (9.²⁵),

Biblis (9.₂₅), Auerbach (9.₃₀), Schwanheim (9.₂₅), Nieder-rad (9.₂₅), Eppelsheim (9.₂₀), Kettenheim (9.₂₅), Alzey (9.₂₅), Mettenheim (9.₂₅), Alsheim (9.₂₅), Gernsheim (9.₂₅), Biebesheim (9.₂₅), Stockstadt (9.₂₅), Guntersblum (9.₂₅), Oppenheim (9.₂₆), Nierstein (9.₂₅), Mommenheim (9.₃₀), Weiterstadt (9.₂₅), Kelsterbach (9.₂₅), Nauheim (9.₂₅), Nackenheim (9.₂₅), Bodenheim (9.₂₅), Gustavsburg (9.₂₇), Mainz (9.₂₅ resp. 9.₂₇), Mombach (9.₂₅), Wiesbaden (9.₂₅ resp. 9.₂₇); die Brunnen, welche aus der alten Wasserleitung von der Platte her gespeist werden, versiegten. Die Leitung wurde irgendwo gesprengt). Eltville (9.₄₅), Budenheim (9.₂₅), Ingelheim (9.₂₅), Gausalgesheim (9.₂₆), Gaulsheim (9.₄₀), Bingen (9.₂₅), Niederheimbach (9.₃₀), Bacharach (9), Caub (9.₃₀), Oberwesel (nach 9, von SW. nach NO.), Braubach (9.₃₀), Rhens (10, an einzelnen Häusern fiel der Bewurf herab), Coblenz (9.₃₀), Neuendorf (9.₃₀), Bendorf (9.₃₀), Engers (9.₃₀), Neuwied (10), Heddesdorf (10, von S. nach N.), Wassenach (10), Brohl (9.₃₀), Niederbreisig (9.₃₀), Remagen (9.₂₆, wellenförmig von S. nach N.), Bonn (9.₂₀, 9.₂₆ resp. 9.₃₀), Köln (etwas vor 9.₃₀), Lützenkirchen, Kreis Solingen, (9.₃₀, 3 Stösse von O. nach W.). c. Im Odenwald: Erbach (9–10), Langenbrombach (9.₂₆), Reichenbach (9.₄₅). d. Zwischen Rhein und Main: Dieburg (9.₂₅), Messel (9.₂₅). e. Im Mainthale: Kostheim (9.₃₀), Bischoffsheim (9.₂₅; das Stationsgebäude schwankte, die Zimmerwände erhielten zahllose kleine Sprünge im Verputz und die Eisenbahnwagen pufferten vernehmlich). Rüsselsheim (9.₂₅), Raunheim (9.₂₅), Bockenheim (9.₃₀, sehr stark), Frankfurt (9.₂₅, 9.₂₇ resp. 9.₃₀), Lämmerspiel (9.₃₂), Bürgel (9.₂₈), Ueberau (9.₃₀), Seligenstadt (9.₃₀), Stockstadt (9.₂₅), Babenhausen (9.₂₅; kleine Risse entstanden im Bureau des Stationsgebäudes). f. Zwischen Main und Lahn: Vilbel (9.₃₀), Homburg (9.₃₀, von SSW. nach NNO.), Bönstadt (9.₃₀), Friedberg (9.₃₀, wellenförmig von O. nach W.), Butzbach (9.₄₅, 3 Stösse von O. nach W.), Hungen (gegen und nach 9), Langgöns (9.₃₀, wellenförmig von W. nach O., 2–3 Sekunden), Rödgen (9.₃₀, von S. nach N., 4 Sekunden), Niedermoos (9.₃₀). g. Im Lahnthale: Kirchhain (gegen 9, von S. nach N.), Marburg

(9.₄₅), Giessen (9.₃₀), Atzbach-Launsbach (9—10), Wetzlar (9.₃₀ resp. 9, von W.), Lützelheiden (9.₄₅), Volpertshausen (9.₃₀), Braunfels (9.₃₀, von W. nach O., Dauer 8—10 Sekunden), Schwalbach (9.₃₀—10), Weilburg (9.₃₀, Dauer 6 Sekunden), Limburg-Ems (9.₃₀, Dauer 4—7 Sekunden), Limburg (9.₃₀, von SW. nach NO., Dauer 6 Sekunden). h. Zwischen Rhein und Nahe: Flonheim (gegen 10), Ensheim (9.₃₀), Landstuhl (9.₃₀), Kaiserslautern (gegen 8.₄₅), Alsenz (9.₃₀). i. Im Nahethale: Windesheim (9.₁₅), Waldalgesheim (9—10), Kreuznach (9.₃₀, Dauer einige Sekunden), Staudernheim (10), Sobornheim (9—10, sehr schwach). k. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (9—10), Simmern (9.₂₀), Rheinböllen (9). l. An der Mosel: Cobern (9.₃₀), Ediger (9—10), Maring (9.₃₀). m. Zwischen Mosel und Ahr: Mayen (9.₄₀, von SO. nach NW.), Wehr (10, Dauer 3 Sekunden), Niederstadtfeld (9.₃₀). n. An der Dill: Greifenstein (9.₃₀). o. Zwischen Rhein und Sieg: Dierdorf (10), Waldbreitbach (9.₁₀). Niederwambach (9.₃₀), Höhen, Oellingen, Westerburg und Marienberg (10, von O. nach W). p. An der Sieg: Kirchen (9.₂₅).

Das Erschütterungsgebiet dieses Stosses stimmt, wie Ludwig richtig bemerkt, im Wesentlichen mit dem sub Nro. 6 beschriebenen Stoss vom 31. Oktober 5.₂₅ NM. überein. Jedoch hat es sich nach Westen hin etwas mehr ausgedehnt, da diesesmal auch die Gegend zwischen Nahe, Mosel und Ahr betroffen wurde. Merkwürdig ist auch die weite Erstreckung im Rheinthale, indem Lützenkirchen im Kreise Solingen, der letzte nördliche isolirte Punkt, wo die Bebung noch wahrgenommen wurde, von Gross-Gerau 22 Meilen entfernt liegt.

14. Am 2. November wurden ausserdem noch folgende vereinzelte Stösse, welche in sehr verschiedene Zeiten fallen, beobachtet: a. Im Rheinthale: Mannheim (6 NM.), Biebesheim (ca. 4 VM.), Stockstadt (3.₃₀ VM.), Mommenheim (8.₃₀, von S. nach N. und gegen 12 Ab. 10 Minuten lang dauerndes Schwanken des Bodens), Weiterstadt (4.₁₁ und 9 VM.), Bodenheim (4.₁₀ VM. und 2.₃₀ NM.), Wiesbaden (etwas vor 12 Ab.). Halsenbach (7 Ab.), St. Goar (10—11 Ab., von SO.), Coblenz (2 VM.

und 4 NM.), Burgbrohl (3.₃₀ VM.), Bonn (11.₄₀—11.₄₅ Ab.).
 b. Im Odenwald: Langenbrombach (11.₄₅ Ab.), Ingenheim (2 VM.). c. Zwischen Rhein und Main: Messel (4.₁₅ VM.). d. Im Mainthale: Offenbach (bald nach 2 VM.).
 e. Zwischen Rhein und Lahn: Ramstein (11.₄₅ NM.). f. An der Glan: Meisenheim (4 VM. und 10.₃₀ NM.). g. An der Nahe: Langenlonsheim (11 NM.), Kirn 11 NM.), Baumholder (10—11 NM.), Alsenz (12.₁₅ NM.). h. Zwischen Nahe und Mosel: Gemünden (3 VM.), Rhaunen (1—2 VM.), Kirchberg (8.₃₀ und 12 Ab.), Rheinböllen 4 VM.), Castellaun (11—12 Ab.). i. Im Moselthale: Münstermayfeld (11.₄₅ Ab., von W. nach O., stark), Croev (vor 12 Ab.). k. Zwischen Mosel und Ahr: Polch (3.₃₀ VM.). l. Zwischen Main und Lahn: Vilbel-Niederwöllstadt (12 Ab.), Homburg (3.₁₅ VM.). m. Im Lahnthale: Ems-Nassau (4 VM., Dauer 7 Sekunden), Runkel (4 VM., Dauer 8 Sekunden), Diez (5 NM.), Valpertshausen (4 VM.).

15. Der Stoss am 3. November VM. Gross-Gerau 3.₄₀ resp. 3.₅₀), Darmstadt (3.₅₀) wurde verspürt: a. An der Haardt: Dürkheim (3.₄₅, von S. nach N.), Lambrecht (4—5, von O. nach W., stark). b. Im Rheinthale: Niederflörsheim (ca. 4), Eppelsheim (3.₄₅), Alzey (3.₄₅), Mettenheim (ca. 4), Guntersblum (ca. 4), Stockstadt (3.₄₅), Erfelden (4), Wolfskehlen (3.₄₅), Griesheim (3.₄₀), Oppenheim (4), Nauheim (4), Mainz (3.₄₀ resp. 4). c. Im Odenwald: Oberbeerbach (3.₃₀), Reichenbach (4.₁₅). d. Im Mainthale: Bischoffsheim (4), Frankfurt (3.₄₈), Babenhäusen (3.₅₀). e. Zwischen Rhein und Main: Messel (gegen 4). f. Zwischen Rhein und Lahn: Ramstein (4.₁₀), Niedermohr (3.₅₀, 3—4 Sekunden, von SW. nach NO.). g. Zwischen Main und Lahn: Bönstadt (4). h. An der Lahn: Volpertshausen (4), Wetzlar (4), auf der Strecke Marburg-Kirchhain (4). i. Zwischen Rhein und Nahe: Ensheim (3—4), Flonheim (ca. 4), Alsenz (4). k. An der Glan: Meisenheim (4.₃₀).

Ludwig bemerkt über diesen Stoss, dass sich das Erschütterungsgebiet dabei auf den Umfang des sub Nro. 1 beschriebenen Erdbebens vom 30. Oktober 8.₅ NM. zurückgezogen habe. Beachtenswerth ist jedoch die iso-

lirt auftretende weite Erstreckung im Lahnthale von Wetzlar bis Kirchhain. Wetzlar liegt von Kirchhain $5\frac{3}{4}$ Meile.

16. Der Stoss am 3. November (9—10 NM.) wurde verspürt zu: Wissenbach, Donsbach und Haiger (9.₃₀, 2 Stösse, erst vertikal, dann horizontal), Braunfels (9), Wetzlar (9.₃₀), Marburg-Kirchhain (9.₃₀ und 9.₄₅), Wissen a. d. Sieg (nach 9), Neustadt (9.₃₀, starker Stoss von O. nach W.), Dürkheim (9.₄₅, von SW. nach NO., 1—2 Minuten anhaltendes Fensterklirren), Offenbach (9.₂₅), Isenburg (9.₂₅).

Dieser Stoss ist insofern merkwürdig, als er in Gross-Gerau und Darmstadt nicht bemerkt wurde und überhaupt ganz sporadisch an sehr weit von einander entfernten Gegenden aufgetreten ist. So liegt z. B. Wetzlar $9\frac{1}{2}$ Meile, Wissen 15 Meilen, Neustadt $9\frac{1}{4}$ Meile von Gross-Gerau.

17. Ausserdem wurden am 3. November noch folgende vereinzelt Stösse in sehr verschiedenen Tageszeiten beobachtet: Brodenbach (1 VM.), Auerbach (2 VM.), Mainz (1 und 12 VM.), Neuwied (3.₄₅ NM.), Stockstadt am Main (5.₃₀ NM.), Meisenheim (10.₃₀ NM.).

Nach einer Zeitungsnachricht soll ein als sehr tüchtiger Mathematiker bekannter Architekt zu Gross-Gerau beobachtet haben, dass am 3. November nach 11 Uhr NM. bei einem Erdstosse (welcher übrigens in dem Wiener'schen Verzeichniss nicht aufgeführt ist) ein von Süden nach Norden sich erstreckender rasch verschwindender Lichtbogen sich gezeigt habe, welcher sich bis zu einer Höhe von 45 Grad über den Horizont erhob.

Eine ähnliche Erscheinung wurde bereits oben (Seite 62) vom 30. Oktober bemerkt und die Zeitungen berichten, dass Phänomene dieser Art bei mehreren Erdstössen beobachtet worden seien.

Von den vorstehend sub Nro. 1—17 angeführten und in Bezug auf ihre Verbreitung verfolgten Stössen sind von Ludwig nur die sub Nro. 1, 5, 6, 9, 10, 13 und 15 bearbeitet worden. Ich habe aber die Angaben der Oertlichkeiten bedeutend ergänzt. Die übrigen Stösse

sind in ihrer Ausführung ganz von mir hinzugefügt worden.

Sowohl die Ludwig'schen als die mir vorliegenden Materialien über die folgenden Erdbeben, welche wohl unbezweifelt sämtlich in der Gegend von Gross-Gerau ihren Centralpunkt hatten, sind sehr fragmentarisch, so dass sich daraus kein bestimmtes Resultat für den Verbreitungsbezirk derselben ergibt.

Am 4. November: Gross-Gerau (7.²⁵, 11.³⁴, 11.⁴² NM.), Darmstadt (7.³⁰ VM. und 7.³⁰ NM.), Dürkheim (6 VM., 1—2 Sekunden, schwach), Wolfskehlen (6 NM.), Wetzlar (11 und 11.³⁰ NM.).

Am 5. November: Gross-Gerau (5.²³, 6.³⁷, 7.³⁷ VM., 8.¹² NM.), Dürkheim (2 VM., SW. nach NO., stark), Nauheim (6.⁴⁰, 7.⁴⁰ VM., 8.¹⁰ NM.).

Am 6. November: Gross-Gerau (4.⁵⁰, 6.⁵⁵ VM. und 3.⁵⁵ NM.), Darmstadt (3.⁵⁸ VM.), Dierdorf, Kr. Neuwied, (11.⁴⁵ NM.).

Am 7. November: Gross-Gerau (12.⁷, 2.⁵⁰, 11.⁴⁸ VM.), Wolfskehlen (12 VM.), Erfelden-Goddellau (12 VM. und 11.⁵⁰ NM.), Stockstadt am Rhein (12 VM.), Bodenheim (4 und 12 VM.), Nauheim (11.⁵⁵ VM.), Braunfels bei Wetzlar (10 NM.), Atzbach-Launsbach bei Wetzlar (7—8 NM.), Dierdorf (1 NM.).

Am 8. November: Gross-Gerau (8.⁴⁰, 8.⁵⁵ VM. und 2.³² 8.⁸, 8.⁵², 9.⁵², 10.⁵³, 12.² NM.), Trarbach an der Mosel (11.³⁰ NM.), Atzbach-Launsbach (11—12), Valpertshausen (11.³⁰).

Am 9. November: Gross-Gerau (6.⁸, 6.¹⁶, 6.²⁸, 8.³⁰ VM., 3.¹⁵, 10.³⁶ NM.), Griesheim (gegen 6 VM.), Wolfskehlen (3.⁴⁵ VM., 10.⁴⁵, 12 NM.), Atzbach-Launsbach (10 NM.), Valpertshausen (9.³⁰ NM.).

Am 10. November: Gross-Gerau (8.⁷ NM.).

Am 11. November: Gross-Gerau (9.³⁰ VM., 3.³⁵ NM.), Darmstadt (4 VM.), Wiesbaden (5.¹⁵ VM.), Münstermayfeld (5.¹⁵ VM., 1 Stoss von N.¹).

1) Sehr zweifelhaft ist die Angabe von diesem Tage einiger leichten Erdbebenstöße zu Vlissingen in Holland, welche der „Mo-

Am 12. November: Gross-Gerau (4, 5.³⁰ VM., stark, 6, 9, 9.³⁰, 9.³², schwach, 9.⁵⁸ NM.), Darmstadt (5 VM.), Tribur (vor 10 NM.), Altheim (ca. 11.⁵⁰ NM.), Wolfskehlen (3.³⁰ NM.¹)

Am 13. November: Gross-Gerau (0.⁵⁵, 4.⁶ VM., 2.³⁰ und 4.³⁰ NM.), Darmstadt (3 VM.), Nauheim (4.³⁰ NM.).

Am 14. November: Gross-Gerau (1.³⁵, 2.²⁰, 3, 4.³⁰, 4.⁴⁰, 6.⁷, 10.²⁵, Rollen ohne Erschütterung, 11.¹⁰, stark, NM.).

Am 15. November: Gross-Gerau (6, 6.²⁵, 6.³⁵, 7.⁷ VM., 7.⁵⁵, 7.⁵⁹ NM.), Biebesheim (3 VM.), Langen (3.⁴⁵ bis 4 VM., Getöse ohne Erschütterung).

Am 16. November: Gross-Gerau (1.⁴⁵, 7, 7.³⁵, 8.³⁵, 9.³⁷ VM., 10.⁵ NM.).

Am 17. November: Gross-Gerau (4.⁴, 6.⁷, 6.³⁰, 6.³⁵ NM.).

Am 18. November: Gross-Gerau (3.³⁰, stark, 4.³ VM., 12.³⁰, 3.³⁰, 8.⁵² NM.), Darmstadt (2.²⁵ VM.), Büttelborn (3.³⁰).

Am 19. November: Gross-Gerau (3.³⁰, 4.³⁰ VM., 1.¹⁴, 1.⁴⁵, 6.⁴⁴ NM.), Darmstadt (7.³⁰ NM.).

Am 20. November: Gross-Gerau (2.³⁰, 5.⁴⁰ VM., 1.¹⁰ NM.), Darmstadt (3.⁵ NM.).

Am 21. November: Gross-Gerau (10.³⁰ VM., schwach), Darmstadt (3.⁵ und 7 NM.).

niteur belge“ gebracht hat, da dort gleichzeitig ein starker Sturm und ein bedeutendes Steigen der Gewässer statt fand. Daher könnte leicht eine Täuschung vorliegen.

1) Sehr zweifelhaft ist es, ob die folgende Zeitungsnachricht von Föhlritz bei Zella im Gothaischen wegen der grossen Entfernung dieses Ortes von dem Gross-Gerauer Erschütterungsgebiete mit unsern Erdbeben im Zusammenhange steht. Sie lautet: „Nachträglich erfährt man, dass auch in Föhlritz am 12. November früh vor 10 Uhr eine starke Erschütterung stattgefunden und folgende Spuren hinterlassen hat: Zwischen Empfertshausen und Zella entstand plötzlich ein etwa 12' breiter, 14' langer und 15' tiefer Erdsplatt; in dem Ritz'schen Bräuhaus, im Forsthaus zu Zella und in der Weide'schen Branntwein-Brennerei zu Föhlritz stürzten die Schlöte ein; ein leicht gebautes Wohnhaus in Zella neigte sich so bedenklich, dass man es sofort stützen musste.“

Am 22. November. Gross-Gerau (1.³², vertikal, 1.³⁵ 1.³⁷, 1.⁴², 7.⁸, nahe so stark, wie am 31. Oktober Abends, 7.¹⁵, 7.⁴⁵, 10.⁴¹ VM., 1.³⁰, 4.¹², 10.³⁰, 11.⁴⁰, 11.⁴³ NM.), Heilbronn (7.¹²), Worms (nach 7 VM.), Mainz (7.⁸ VM.), Rüdesheim (7.¹²), Büttelborn (7.¹⁵, Anschlagen der Glocken), Darmstadt (7.¹² VM.), Bingen (nach 7 VM., 3 starke Stösse), St. Goar (7 VM.), Halsenbach (7 VM.), Ernsthoven im Odenwald (6.⁴⁰ VM.)

Am 23. November: Gross-Gerau (3, 3.³⁰, 3.⁴⁹, 3.⁵⁸, 4, 4.⁴⁵, 4.⁵⁰, 4.⁵⁵, 5.², 6, 8.⁴⁰, 11.³⁷ VM., 7 NM.), Darmstadt (9.⁴⁵ NM.), St. Goar (7 VM.).

Am 24. November: Gross-Gerau (1, 6 VM.), Darmstadt 6 VM., 9.⁴⁵ NM.), Pfungstadt (1 NM.), Mainz 7 NM.), Saarbrücken (gegen 5 und 6 VM.¹).

1) Ludwig macht folgende allgemeine Bemerkung: „Die vom 3. bis zum 22. November stattgehabten Erschütterungen sind nur zu Darmstadt, Gross-Gerau und diesen zunächst liegenden Ortschaften Griesheim, Dornheim, Berkach, Wallerstädten, Dornberg, Klein-Gerau, Büttelborn, Nauheim beobachtet worden, scheinen sich also auf einen kleinen Bezirk eingeschränkt zu haben; denn es lässt sich nicht annehmen, dass dieselben, welche mitunter ziemlich stark wahrnehmbar waren, nicht auch anderwärts hätten bemerkt werden sollen, wenn sie in einem grösseren Umkreise stattgefunden hätten. Besonders bemerkenswerth ist es, dass die nördlich, nordwestlich und westlich von Gross-Gerau gelegenen Orte Königstädten, Rüsselsheim, Bauschheim, Astheim, Trebur, sämmtlich eben so nahe wie die vorhergenannten östlich oder südlich gelegenen Orte, nur die heftigsten Erschütterungen verspürten und vom 3. oder 4. November an davon ganz unberührt geblieben sind. Die Erschütterung vom 22. November Morgens 7.¹² ward auch zu Niederramstadt und Treisa bei Darmstadt gespürt.“

Diese Bemerkung ist offenbar unrichtig und hat nur ihren Grund darin, dass Ludwig die grössere Ausdehnung dieser Stösse, welche in meinen Aufzeichnungen bemerkt sind, nicht kannte. Viele der Stösse vom 3. bis zum 22. November sind hiernach noch in sehr grosser Entfernung von Gross-Gerau und Darmstadt, grösstentheils zu den entsprechenden Stunden, wenn auch insularisch, beobachtet worden. Bei einer Vergleichung mit diesen Tagen fällt es besonders auf, dass diese Wahrnehmungen mehrmals auf die Gegend von Wetzlar, Braunfels, Marburg, Wissen an der Sieg, Neuwied und Dierdorf fallen. Sogar sind diese Beben noch in Trarbach an der Mosel und in Saarbrücken wahrgenommen worden.

Am 28. November: Gross-Gerau (10.₃₀ NM., heftig), Darmstadt (10.₂₀ NM.), Rossdorf (10.₂₀ NM.), Philippseich (10.₁₅ NM.), Frankfurt (7 VM. und 10 NM.), Oppenheim (10.₂₀ NM., heftig).

Am 1. Dezember: Gross-Gerau (2.₃₀ und 4.₃₀ VM., 9.₃₀ NM., donnerartiges Getöse).

Am 2. Dezember: Gross-Gerau (12.₄₅ NM., heftig, 3.₄₅ NM., schwach).

Am 4. Dezember: Gross-Gerau (7.₄₀ NM., Dauer 6 Sekunden).

Am 5. Dezember: Gross-Gerau (12.₁₅ VM., 6.₃₀ NM.).

Am 6. Dezember: Gross-Gerau (kurz vor 4 VM.).

Am 7. Dezember: Gross-Gerau (kurz nach 11 VM. und 12.₃₀ NM.)

Am 8. bis 16. Dezember wurden in Gross-Gerau bei Tag und bei Nacht vereinzelt leisere Stösse gefühlt.

Am 13. Dezember: Der „Herzoglich Nassauische Kurier“ brachte die Nachricht von einem an diesem Tage VM. 2 Uhr zu Hildesheim stattgefundenen Erdbeben von 2 Sekunden Dauer. Wahrscheinlich ist damit jedoch nicht Hildesheim, sondern Hillesheim bei Wörrstadt in Rheinhessen gemeint¹⁾.

Am 16. Dezember: Gross-Gerau (2.₃₀ NM.) und gleich hierauf schwächerer Stoss.

Am 17. Dezember: Gross-Gerau und Darmstadt (8 VM. und 12.₃₀ NM.).

Am 2. Januar 1870: Gross-Gerau (4—5 VM., 4—12 NM., zwei Stösse).

Am 14. Januar: Gross-Gerau (6.₃₀ und kurz vor 7.₃₀, dann weiter nach 7.₃₀ und nach 9 VM.).

1) Zeitungsnachrichten bringen aus Italien folgende Mittheilung: „Ein besonders heftiger Erdstoss wurde in der Nacht vom 13. auf den 14. Dezember gegen 3³/₄ Uhr des Morgens gleichzeitig in Bologna, Parma, Genua, Verona und Padua verspürt. An mehreren dieser Orte schlugen die Glocken an, während die Pendel der Uhren stille standen.“ Ueber einen Zusammenhang dieses mit dem Gross-Gerauer Phänomen lässt sich nichts vermuthen.

Am 16. Januar: Gross-Gerau (kurz vor 4 VM., 8 VM.).
Auch in Darmstadt gespürt.

Am 17. Januar: Coblenz (1.₃₀ VM.). Dürfte zweifelhaft sein.

Am 21. Januar: Gross-Gerau (6.₅₀, stark, 7—8, einige leisere Erschütterungen von SW. nach NO.).

Am 22. Januar: Gross-Gerau (6.₅₀ und 7—8 VM.).

Am 23. Januar: Kostheim (kurz vor 5).

Am 26. Januar: Gross-Gerau (6.₅₈ VM.).

Am 28. Januar: Gross-Gerau (7.₂ VM.).

Am 29. Januar: Gross-Gerau (7.₂₀ VM.).

Am 30. Januar: Gross-Gerau (7.₅₀ und 11.₁₅ VM., stark vertikal und kurz darauf wiederholt).

Ein Zeitungsartikel aus Gross-Gerau, welcher Nachrichten über die Erdbeben vom 21. und 30. Januar brachte, enthält folgende Bemerkung: „Die Richtung hat sich für den hiesigen Ort schon mehrfach geändert, was bei seiner Lage im Centrum nicht gerade auffällig sein kann und durch die Thatsache erklärlich wird, dass sich um das Centrum herum selbständige kleinere Erschütterungsbezirke gebildet haben, deren Erschütterungen hier entweder gar nicht, oder nur schwach, oder auch nur durch das Geräusch als Rollen oder Donner wahrgenommen worden. Dies ist besonders in der Nähe von Darmstadt der Fall, welches bereits eine Reihe Erscheinungen für sich allein hat.“

Am 14. Februar: Darmstadt (8 NM.).

Am 19. Februar: Mainz (10 VM.).

Am 20. Februar: Mainz (4—5 NM.).

Am 22. Februar: Gross-Gerau (11 VM.).

Am 26. Februar: Gross-Gerau (12.₄₉ NM.).

Am 26. Februar zwischen 12 und 1 Uhr Mittags ereignete sich in Kirchhofen (Amt Staufen, etwa 2¹/₂ Meile von Basel) ein von einem dumpfen Getöse begleiteter Erdstoss von 4 Sekunden Dauer in der Richtung von Süden nach Norden.

Diesem Erdbeben folgte am 27. Februar an demselben Orte ein Ereigniss, das leicht grosses Unglück hätte anrichten können. Es fiel nämlich während des

vormittägigen Hauptgottesdienstes ein ziemlich grosses Stück Mauer von der Decke des hiesigen Kirchenchors. Eine ansehnliche Zahl Knaben befand sich im Chore, von denen jedoch glücklicherweise nur einer, und zwar nicht lebensgefährlich, von den herabstürzenden Steinen verletzt wurde. Auch in Neuenweg, Alt-Schopfheim, Murg, Wehr, Schönau, Basel, Zill, Oeflingen wird von ähnlichen, zum Theil heftigen Erdstössen gemeldet.

Eine andere Nachricht über dasselbe Erdbeben von Kirchhofen meldet, dass dort an demselben Tage Mittags 12.¹⁸ ein kräftiger Erdstoss in der Richtung von SW. nach NO. unter eigenthümlichem Getöse verspürt worden sei.

Am 27. Februar: Gross-Gerau (1.⁵⁷ und einige Minuten vor 8.³⁰ NM. heftig). Auch Mainz wurde erschüttert. (Es wird bemerkt, dass seit dem 20. Februar bereits 10 Erschütterungen und fast die doppelte Zahl an Rollen und Donner stattgefunden habe.)

Am 5. März fand zu Markdorf (Baden, $\frac{1}{4}$ Meile vom Bodensee) 10.³⁰ VM. eine ziemlich starke Erschütterung Statt. Es bewegten sich Bilder an der Wand, Vogelkäfige schaukelten und die Vögel wurden von den Hölzchen herabgeworfen.

Am 6. März Morgens 2 Uhr wiederholten sich die Beben an demselben Orte. Die Leute erwachten aus dem Schlafe und eilten erschrocken auf die Strasse. Ebenfalls an diesem Tage 11 VM. trat eine leichtere Bebung ein.

Ueber die weitem Beben theile ich einen Zeitungsartikel aus Gross-Gerau vom 19. März nachstehend vollständig mit: „Bekanntlich hat Professor Falb vor einiger Zeit das Programm für die Erdbeben von 1870 veröffentlicht, welches sich besonders rasch in solchen Gegenden verbreitete, die in der letzten Zeit von Erschütterungen heimgesucht waren und überall daselbst die Gemüther mit banger Besorgniss beim Herannahen der als verhängnissvoll bezeichneten Zeitpunkte erfüllte. Zwar hatte Falb nur allgemein für Europa prophezeit;

allein wenn irgendwo seine Theorie Anwendung finden konnte, so durfte man dies hier erwarten, wo die Erscheinung noch fortwährend im Gange ist. Eigenthümlich getheilt zwischen Furcht vor dem Verhängniss und zwischen dem Wunsche, dass der geheimnissvolle Nimbus der Prophezeiung, der so oft durch das ironische Lächeln der Zweifler verletzt wurde, triumphiren möge, erwartete hier der Mann des Volkes den 17. März, den ersten von Falb bezeichneten Erdbeben-Termin des laufenden Jahres. Seit dem 13. mehrten sich die leisen Donner und Rollen, am 14. und 15. waren manche derselben mit leisem Schüttern der Wände begleitet, in der Nacht des 16. wurden um 3 Uhr viele Leute aus dem Schlafe geweckt, indem sich die Donner bis gegen 4 Uhr in Zwischenräumen von drei bis zehn Minuten folgten und um 10 Uhr 30 Minuten rollte eine leichte Erschütterung durch Gerau, der um 11 Uhr 43 Minuten und des Mittags um 4 Uhr 41 Minuten zwei noch leichtere folgten. Der 17. brachte fast gar nichts und bis jetzt ruht die Erscheinung fast ganz. Die Steigerungsperioden unmittelbar vor den Neumonden des Januar und Februar waren bedeutend stärker, als diese der Falb'schen Prophezeiung, woraus wir nur auf den steigenden Einfluss, nicht aber auf die Verursachung der Erdbeben durch Sonne und Mond schliessen dürfen.“

Von Friedrichshafen am Bodensee wird vom 18. März gemeldet, dass an diesem Tage frühe 5 Uhr 10 Minuten dort ein ziemlich starker Erdstoss verspürt worden sei, welchem gegen 7 Uhr ein zweiter, weitschwächerer folgte. Eine fernere Nachricht liegt von demselben Tage von Markdorf vor, nach welcher auch dort mehrere Erdstösse theilweise mit Getöse Morgens gleich nach 5 Uhr und 6 Uhr 45 Minuten verspürt worden sind.

Sehr merkwürdig sind die Erdbeben vom 26. Februar, 5., 6. und 18. März an der Schweizer Grenze und über derselben hinaus, welche wohl unbezweifelt in einer causalen Verbindung mit den Gross-Gerauer Erschütterungen stehen.

Ob mit dem 18. März das Gross-Gerauer Erdbeben-Phänomen von so sehr langer Dauer abgeschlossen sein wird, kann Niemand voraus sagen. Indessen wäre es doch möglich, dass die Ursache zu einem grossen Theile ihren Weg nach dem altbekannten Erdbebenbecken von Basel und seiner Umgegend gefunden und sich darin ausgebreitet hätte.

Im Allgemeinen ist von den Gross-Gerauer Erdbeben anzuführen, dass fast alle von einem unterirdischen donnerartigen Getöse begleitet gewesen sind, welches aber auch vielfach, wie es meistens bei Erdbeben der Fall ist, sich in den Zwischenzeiten der Ruhe vernehmen liess.

Die Zeitungen haben viel über die Zerstörungen an Gebäuden u. dergl. in Gross-Gerau berichtet. Es können dieselben sich nur auf die stärksten Beben vom 30. Oktober bis zum 3. November beziehen. Ich unterlasse, darüber nach den Zeitungsberichten Mittheilung zu machen, weil diese mehrfach übertrieben zu sein scheinen. Dagegen führe ich nachstehend an, was Ludwig in den citirten Mittheilungen beibringt, indem dieses nach seiner eigenen Untersuchung auf das richtige Maass zurückgeführt sein dürfte. Er sagt nämlich:

„Die Bewohner von Gross-Gerau waren grossentheils von der ungewöhnlichen Erscheinung so aus der Fassung gebracht, dass sie trotz der gleichzeitig wüthenden Stürme und heftigen Regen zum Theil in Nebengebäuden und Schuppen, unter improvisirten Hütten und selbst in Chaisen übernachteten, theils die Nächte wachend auf den Strassen zubrachten oder aus ihren meist hölzernen Wohnungen auswanderten, um Zuflucht in benachbarten Städten zu suchen. Die von diesen in Furcht und Schrecken Gesetzten über das Ereigniss gemachten Schilderungen sind mit der grössten Vorsicht aufzunehmen. Ich habe mich durch mehrmaligen Besuch der Lokalität überzeugt, dass kein einziges Haus nur einigermaßen bedenkliche Beschädigungen erlitten; dass von einigen Schornsteinen (ich sah 4) eben nur die zu Gross-

Gerau übliche obere Bedachung aus Ziegeln oder Sandsteinplatten abgestossen und auf die Dächer herabgestürzt war, was wohl unter Mitwirkung der während der Zeit vom 30. Oktober bis zum 3. November herrschenden heftigen Sturmwinde erfolgt sein möchte. Die Risse in den Gebäuden, namentlich in der Kirche, sind zum Theil durch Austrocknen der Mauern und Fundamente schon längst entstanden und in einzelnen Fällen wohl nur durch die Erdbeben erweitert oder, indem der sie umgebende Bewurf in kleinen Stücken absplitterte, sichtbar geworden. Die Kirche ward 1868 bis 69 durch Anbau einer neuen hohen Aussenwand erweitert und da, wo der Neubau auf dem neuen Fundamente an den uralten anschliesst, entstand ein schwacher Riss, hervorgerufen durch Nach-trocknen und Zusammensetzen des neugelegten Fundamentes. An diesem Mauerrisse wenigstens tragen die schwachen Bodenschwankungen keine Schuld. Sehr viele solcher Risse im Bewurfe mögen schon längst vorher bestanden haben, blieben aber von den Bewohnern unbeachtet und wurden erst entdeckt, als man nach den Erderschütterungen darnach suchte.“

Sodann verdient noch hier folgender Auszug aus einer Zeitungscorrespondenz von Wallerstädten ($\frac{1}{2}$ Meile von Gross-Gerau) mitgetheilt zu werden:

„Wie in Gross-Gerau, so sind auch hier Uhren stehen geblieben, Thüerschellen angeschlagen, bewegliche Gegenstände in den Häusern umgeworfen, Bücher auf der Repositur verschoben worden, Schornsteine eingestürzt u. dergl. Den grössten Schaden aber haben das Pfarrhaus und die Kirche genommen. Das Chor der letzteren, ein späterer Anbau, hatte schon längs keine Bindung mehr mit dem Schiff; aber jetzt ist der trennende Riss bedeutend weiter geworden. In dem Bogen über dem Mittelfenster des Chors ist in Folge der Erschütterungen ein Stein ausgesprungen und das darauf ruhende Mauerwerk vielfach gerissen, so dass eine bedeutende Reparatur nöthig geworden ist. Die Pedalpfeifen der Orgel waren in eine schiefe Richtung gekommen; das ganze Werk ist arg verstimmt. Das Pfarr-

haus, ein erst vor 40 Jahren errichteter zweistöckiger massiver Steinbau, in seiner Anlage total verfehlt und schon vorher sowohl in den Aussenwänden als auch in den backsteinern Scheidewänden vielfach gerissen, ist jetzt so stark beschädigt, dass nach dem Gutachten des Baumeisters eine sofortige Niederlegung unvermeidlich geworden ist.“

Nach einer Nachricht von Frankfurt vom 9. November ist bei dem Erdbeben am Dom von den Krönungen der Strebepfeiler ein grosser Stein herabgestürzt und durch das Dach der Steinmetzenhütte geschlagen.

Diese letztern Ereignisse an vielleicht sehr auffällig gewesenen Kirchen brauchen gerade keine sehr starken Erschütterungen vorauszusetzen, und sind vielleicht in dieser Hinsicht in dieselbe Kategorie zu setzen, wie die von Ludwig geschilderten geringen architektonischen Zerstörungen in Gross-Gerau selbst.

Die folgende Zeitungsnachricht von Heidelberg ist allerdings etwas problematisch; indessen glaube ich dieselbe doch nicht ganz unerwähnt lassen zu dürfen. Sie lautet:

„Heidelberg, 2. Dezember. In den zwischen hier und Wiesloch gelegenen alten Römer-Bergwerken haben die starken Erderschütterungen zu Anfang des vorigen Monats zu einem reichen Fund geführt. Sie haben eine mächtige Kalksteinwand eingestürzt und dadurch einen von Niemand geahnten uralten Gang eröffnet, in welchem sich nicht bloß die unverkennbaren technischen Spuren des altrömischen Bergwerks-Betriebs, sondern auch eine Menge kohlen-saure Zinkerze (Galmei) vorfanden, welche die Römer unbenutzt liegen gelassen hatten. Berg-Ingenieur Schmitt aus Westphalen, welcher im vorigen Frühjahr das alte verlassene Zinkbergwerk wieder erschlossen hat, vermehrte sofort die Zahl der Arbeiter, um die gefundenen Schätze zu Tage zu fördern.“

Die Zeitungen haben auch erzählt, dass man Untersuchungen auf dem Terrain von Gross-Gerau vorgenommen habe, um die Frage zu beantworten, ob sich dasselbe

gesenkt habe. Solche Untersuchungen, die wohl schwierig sein mögen, sind wahrscheinlich in der Unterstellung einer andern Anschauung von der Genesis der Erdbeben gemacht worden, als die meinige ist (vergl. den Schlussabschnitt: Resultate, Vergleichen und Folgerungen). Oeffentlich scheint nichts von dem Ergebniss jener Untersuchungen bekannt geworden zu sein.

Meteorologische Beobachtungen.

Nach meiner aus langer Beschäftigung mit den Erdbeben gewonnenen Ueberzeugung stehen dieselben mit keinem besondern Zustand der Atmosphäre, ihrem Druck, ihrer Temperatur, der Windrichtung u. s. w. in Beziehung. Dem entspricht auch die Aeusserung A. v. Humboldt's (Kosmos I. 213), „dass im Allgemeinen, was tief in dem Erdkörper vorgeht, durch keinen meteorologischen Process, durch keinen besondern Anblick des Himmels vorher verkündigt wird.“ Viele vergleichende Untersuchungen haben dazu den Beweis geliefert. Von besonderer Wichtigkeit neben andern bezüglichen literarischen Arbeiten sind die vergleichenden Beobachtungen der Erdstösse mit den gleichzeitigen Zuständen der Atmosphäre während 40 Jahren, welche Friedrich Hoffmann (Poggendorff's Annalen, Bd. 24, Seite 49) in Palermo angestellt hat. Ich theile zwar nachstehend eine Tabelle über die Barometer- und Thermometer-Beobachtungen von den Tagen mit, an welchen die beschriebenen Erdbeben auch in Bonn bemerkt worden sind. Sie kann aber nur zur Bestätigung der vorstehenden allgemeinen Ansicht führen.

Meteorologische Beobachtungen auf der Sternwarte der Königlichen Universität zu Bonn.

Die mit gesperrter Schrift gedruckten Zeiten sind die Tage, an welchen in Bonn eine Bebung bemerkt wurde.

Z e i t.	Barometer auf 0° reduz. um 1 Uhr NM.	Tempera- tur um 1 Uhr NM.	T e m p e r a t u r .	
			Minim.	Maxim.
16. Novbr. 1868.	28" 1 ^{'''} ,09	1 ^o ,0	— 3 ^o ,4	1 ^o ,4
17. Novbr. 1868.	28" 1 ^{'''} ,58	5 ^o ,0	+ 0 ^o ,6	5 ^o ,2
18. Novbr. 1868.	28" 2 ^{'''} ,48	6 ^o ,0	+ 3 ^o ,1	5 ^o ,7
16. März 1869.	27" 7 ^{'''} ,78	1 ^o ,2	— 0 ^o ,7	1 ^o ,7
17. März 1869.	27" 6 ^{'''} ,90	4 ^o ,9	— 1 ^o ,3	4 ^o ,9
18. März 1869.	27" 10 ^{'''} ,09	6 ^o ,7	+ 0 ^o ,8	7 ^o ,1

1. Oktbr. 1869.	27" 11"',48	11°,9	+ 9°,9	14°,2
2. Oktbr. 1869.	27" 10"',27	16°,6	+ 7°,5	17°,0
3. Oktbr. 1869.	27" 9"',57	13°,5	+ 9°,9	13°,8
30. Oktbr. 1869.	27" 11"',81	2°,4	— 1°,9	3°,3
31. Oktbr. 1869.	28" 1"',76	2°,9	+ 0°,9	3°,8
1. Novbr. 1869.	28" 1"',34	6°,6	+ 2°,4	6°,9
2. Novbr. 1869.	28" 1"',26	9°,6	+ 5°,1	9°,5
3. Novbr. 1869.	27" 8"',58	7°,9	+ 7°,0	8°,8

Aussergewöhnliche Störungen sind zur Zeit unserer Erdbeben am Magnetometer nicht bemerkt worden.

Die von Ludwig mitgetheilten meteorologischen Beobachtungen enthalten keine Barometerstände, sondern blos die Temperaturen und die Quantitäten der atmosphärischen Niederschläge. Ihren Wiederabdruck musste ich daher für überflüssig halten.

Erdbeben-Chronik.

Diejenigen Gebiete des Rheins und seiner Umgebungen, welche in der Periode der Jahre 1868, 1869 und 1870 von Erdbeben betroffen wurden, sind auch früher verhältnissmässig sehr oft solchen Phänomenen ausgesetzt gewesen; glücklicherweise waren sie meist von mässiger Intensität. Sehr ausnahmsweise ist es sogar, dass die Erdbeben der letzten Jahre, von dem Centralpunkt Gross-Gerau ausgehend, eine so lange Zeit, immer sich wiederholend, angehalten haben. Sehr bald verwischen sich die Erinnerungen an die leicht vorübergegangenen Erdbeben, kömmt dann aber wieder eine Bebung vor, so wird sie leicht als etwas ganz Ausserordentliches betrachtet, die fernländischen schrecklichen Erdbeben-Zerstörungen und Unglücke vergegenwärtigen sich dem Gedächtniss und selbst ernstliche Befürchtungen knüpfen sich an die mässigen Schüttelungen des heimischen Bodens, obgleich die Geschichte lehrt, dass in der Reihe der letzten Jahrhunderte die erfolgten Bebugen keine grosse Kraft gehabt und nur selten geringe Zerstörungen angerichtet haben.

Um aber den Beweis zu führen, wie sehr und wirklich auffallend frequent die Erderschütterungen in unseren rheinischen Gebieten sind, fertigte ich einen gedrängten Auszug aus den allgemeinen Erdbeben-Chroniken, welche wir von den fleissigen Sammlern Keferstein¹⁾, von Hoff²⁾ und Alexis Perrey³⁾ besitzen. Die ältern

1) „Zeitung für Geographie. Geologie und Naturgeschichte des Innern der Erde, herausgegeben von Ch. Keferstein.“ VII. Stück, Jahrgang 1828. Weimar. 1828.

2) „Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche von K. E. A. von Hoff.“ IV. u. V. Theil. Gotha 1840 und 1841. Auch unter dem besondern Titel: „Chronik der Erdbeben und Vulkan-Ansbrüche.“ zwei Theile.

3) Perrey schrieb zwei Memoiren; eines über die Erdbeben

Chroniken dieser Art waren bereits von den genannten Verfassern in die ihrigen aufgenommen, daher war ihre Berücksichtigung hier unnöthig. In diesen Auszug habe ich in chronologischer Folge alle Erdbeben verzeichnet, welche jene Gebiete betreffen; ich bin dabei in Bezug auf ihre geographische Ausdehnung noch etwas weiter gegangen, und habe den ganzen Schwarzwald und Strassburg noch mit aufgenommen. Im Ganzen liessen sich aber nach den collectiven geographischen Bezeichnungen die Gebiete nicht scharf scheiden. Von anderer Seite sind manche Erdbeben, welche in unser Gebiet fallen können, nicht berücksichtigt worden, weil in den Chroniken mehrfach bloß ganze grössere Länder genannt werden, z. B. Deutschland oder Deutschland, Frankreich, Holland u. s. w., selbst sogar ganze Welttheile, und daher nicht ermittelt werden konnte, ob auch unser specielles Rheingebiet mit begriffen sei. Hätte ich die Nachrichten dieser Art noch mit aufnehmen können, so würde die Liste der Erdbeben noch viel grösser geworden sein. Dann aber habe ich den Auszug noch sehr vervollständigt durch Nachrichten, welche ich aus andern guten Quellen sammelte und durch diejenigen Erdbeben, welche ich selbst beschrieben hatte, und zwar letztere mit den vollständigen Citaten. Auf die Anführung sämtlicher ursprünglichen Quellen habe ich verzichten müssen, da sie mir nur sehr theilweise zu Gebote standen.

Wenn man einen Blick in den nachstehenden Auszug wirft, fällt zunächst auf, dass aus vielen Jahrhunderten von Christi Geburt ab durch das Mittelalter bis hoch herauf nur sehr wenige Erdbeben verzeichnet sind. Nachrichten über rheinische Erdbeben vor unserer Zeitrechnung sind gar nicht erhalten. Die Ursache davon liegt

in Frankreich, Belgien und Holland, und das andere über diejenigen des Rheinbeckens, welche beide benutzt werden mussten, da darin die geographischen Verhältnisse nicht gehörig getrennt sind. Diese Abhandlungen sind enthalten in „Mémoires couronnés publiés par l'Académie Royal des sciences et des belles lettres de Bruxelles.“ Tome XVIII. et XIX. Bruxelles 1845 und 1847.

keineswegs darin, dass sich früher nur eine geringere Anzahl von Erdbeben ereignet hat, sondern dass solche Ereignisse früher nur sparsam aufgezeichnet wurden, und überhaupt auf Naturerscheinungen, wenn sie nicht sehr auffallend waren und in irgend einer Weise in das Leben der Menschen störend eingriffen, wenig Aufmerksamkeit gerichtet war. Es sind daher die fraglichen Beobachtungen höchstens von den beiden letzten Jahrhunderten einigermaßen reichlich, aber gewiss auch nicht ganz vollständig. Unbezweifelt ist von manchen Erdbeben gar keine Kunde erhalten, und von andern mag die etwa darüber vorhandene literarische Quelle den Sammlern entgangen sein, besonders weil sie in der jüngern Zeit oft nur in leicht vergänglichen Zeitblättern besteht.

In den letzten beiden Jahrhunderten steigt die Anzahl der verzeichneten Erdbeben von Jahrzehnt zu Jahrzehnt, welches nicht in ihrer zunehmenden Häufigkeit liegt, sondern in den fleissigern Aufzeichnungen. Dass sehr oft in dem Verzeichnisse nur grössere Städte genannt sind und viel weniger die ganzen Erschütterungsgebiete angegeben werden, erklärt sich dadurch, dass die Nachrichten meist von den Städten ausgehen. Es versteht sich von selbst, dass die Beben nicht blos auf diese beschränkt waren. Ueberhaupt fehlt noch Vieles an der erschöpfenden Vollständigkeit, die aber auch nicht zu erlangen ist.

Die Städte Aachen, Köln, Bonn, Koblenz, Wiesbaden, Mainz, Frankfurt, Darmstadt, Mannheim, Heidelberg, Carlsruhe, Freiburg, Strassburg und ihre Umgegenden spielen in dem Verzeichniss eine sehr vorwaltende Rolle, welches besonders hervorgehoben zu werden verdient.

Uebrigens spricht der Auszug seine Tendenz in sich selber genugsam aus.

Zur Vollständigkeit alles dessen, was sich auf unsere Erdbeben beziehen kann, wäre vielleicht noch zu wünschen gewesen, auch eine vollständige Uebersicht derjenigen Erdbeben zu geben, welche sich anderwärts und in sehr zahlreichen weit entfernten Ländern in unserer

Erdbebenepoche der Jahre 1868, 1869 und 1870 ereignet haben. Dazu aber liegen mir zur Zeit die Nachrichten nicht hinreichend vor, und habe ich nur einige derselben berücksichtigt. Da aber Professor C. W. C. Fuchs in Heidelberg bereits einen Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1868 in dem „neuen Jahrbuch der Mineralogie etc. von G. Leonhard und H. B. Geinitz,“ Jahrgang 1869 Seite 686 f. mitgetheilt hat, so ist zu hoffen, dass dieser fleissige Verfasser auch eine gleichartige Uebersicht für die Jahre 1869 und 1870 bearbeiten wird.

Es folgt die kurzgefasste lokale Erdbeben-Chronik des Rheingebietes.

801 nach Christus. 31. März oder 30. April. Grosses Erdbeben in Italien, Frankreich und am Rhein, wodurch bedeutende Zerstörungen angerichtet wurden.

803. Erdbeben zu Aachen.

823. Gegen Ende des Jahres. Erdbeben zu Aachen. „Le palais à Aix-la-Chapelle croula par le mouvement de terre et granz temoutes furent oï par nuit“ Nach Dom Bouquet la grande collection des historiens des gaules.

829. Gegen Ostern. Erdbeben in der Schweiz und Deutschland, wobei zu Aachen die Liebfrauenkirche sehr beschädigt wird.

838. 18. Februar Abends. Erdbeben in Lauresheim bei Mainz, Speyer, Worms und in pago Lobadunensi.

841. 2. Juni. Zu Würzburg erfolgten mehr als 20 Stösse.

855. 1. Januar. Erdbeben (20 Stösse) zu Mainz, Worms und vielleicht Würzburg.

858. 1. Januar. Heftiges Erdbeben in verschiedenen Gegenden, hauptsächlich in Mainz, wo die Albanskirche zerstört wird.

— 25. Dezember. Zahlreiche und heftige Erschütterungen zu Mainz.

859. Ohne Tag und Stunde. Erdbeben zu Mainz.

870. 3. Dezember. Erdbeben zu Mainz.

872. 2. Dezember. Ebenda. Starke Zerstörung.

880. 1. Januar. Mainz.
881. 30. Dezember. Starke Erschütterung zu Mainz.
882. 29. Dezember. Ebenso. (Wahrscheinlich identisch mit dem Vorigen.)
885. Zerstörung der Albanskirche zu Mainz durch ein Erdbeben, (vergl. das Jahr 858 und damit vielleicht identisch).
- (Die Jahrbücher des Lambert von Hersfeld, nach der Ausgabe der Monumenta Germaniae übersetzt von L. S. Hesse. Berlin 1855, enthalten eine Notiz, die zwar streng genommen nicht hierher gehört, aber doch ihre Stelle hier finden mag, da sich vielleicht anderwärts eine historische Erklärung dafür finden könnte. Sie lautet: „991 starb die Kaiserin Theophanu. Feuer stieg vom Rheine auf (Juni 15) und verzehrte die nächsten Weiler.“)
1070. 11. Mai. Erdbeben zu Köln und Umgegend.
1080. 1. Dezember. Starkes Beben zu Mainz.
1081. 26. März oder April. Erdbeben in Deutschland, besonders Mainz; mit unterirdischem Brüllen. Auch in Krain und England.
1088. 12. Mai. Thüringen und Hessen.
1112. 3. Januar. Erdbeben im südlichen Deutschland, Rothenburg am Neckar zerstört.
1122. 11. Januar. Zu Köln starkes Erdbeben, auch in Italien.
1138. 5. Juni. Zu Würzburg 20 Erdstöße.
1146. Zu Mainz 15 Erdstöße in 24 Stunden. Auch in der Schweiz, Portugal und anderen Gegenden Europa's.
1221. 25. Dezember bis 1222 11. Januar. Erdstöße von Italien anfangend treffen nach und nach die Lombardei, Tyrol, Deutschland, besonders Köln, wo Häuser und Thürme einstürzten.
1289. Erdbeben am Rhein und überhaupt in Deutschland, Einstürze beim Bau des Münsters zu Strassburg.
1304. 3. Oktober. Die Klostergebäude der Abtei Laach durch ein bedeutendes Erdbeben erschüttert.
1318. September. Lang anhaltendes Erdbeben in Köln.

1348. 6. Februar. Starkes Erdbeben zu Frankfurt am Main.
1355. Im September zu Strassburg und Basel. Grosse Gebäude wurden umgeworfen.
1356. 18. Oktober. Starkes Erdbeben am Oberrhein, Strassburg und Basel. Bei Rothenburg a. d. Tauber soll dadurch ein Wildbad entstanden sein.
1356. Ohne Angabe des Tages. Durch ein grosses Erdbeben stürzten im Moselthal viele Gebäude zusammen.
1357. 14. Mai. Erdbeben zu Strassburg und im ganzen Elsass bis Basel. Kirchen und Häuser wurden zerstört.
1475. 24. August. Erdbeben zu Frankfurt am Main.
1528. Erdstösse zu Mainz.
1556. 15. Januar. Erdbeben zu Strassburg.
1565. Nachts 7.—8. Februar. Erdbeben am Hunsrück, an der Mosel und am Rhein.
1570. 6. Dezember. Zu Strassburg und Speier.
1571. 19. Februar. Leichter Erdstoss zu Basel, Strassburg und im ganzen Elsass.
1574. Erdbeben in Offenbuug, welches die Stadtmauern sehr beschädigte.
1577. Ohne Tag und Stunde zu Strassburg und Hagenau.
1580. 6. April. Heftiges Erdbeben in Frankreich, England, Belgien und Holland bis Köln.
1580. 1. Mai. Erdbeben in England, den Niederlanden bis Köln.
1588. Bedeutendes Erdbeben zu Gross-Gerau.
1592. 11. Februar. Starker Sturm zu Frankfurt am Main. Einige wollen behaupten, es sei ein Erdbeben dabei gewesen.
1595. Im Juni im Moselthal. Dieses heftige Erdbeben, welches die Umgebungen von Laach, Uelmen, Bertrich u. s. w. erschütterte, war besonders in Alf an der Mosel fühlbar. Felsen spalteten, eine halbe Stunde von Alf sprudelte heisses Wasser. Wohl die Thermalquelle von Bertrich.

1601. 8. Februar. Starkes Erdbeben zu Frankfurt am Main.
1601. 7.—8. September Nachts. Erdbeben in Central-europa, Strassburg, Speier, Frankfurt, Köln und an mehreren Orten in Hessen.
1602. 8. September. Erdbeben in Frankfurt am Main.
1612. Vom 8. November bis 7. Dezember fast täglich Erschütterungen an der Bergstrasse, am Rhein abwärts bis Westphalen, besonders zu Bielefeld und am Schlosse Sparemburg empfunden.
1619. 19. Januar zwischen 6 und 7 Uhr Morgens. Erdbeben westlich von Frankfurt am Main, zu Königsbach, Kronberg, Wiesbaden, Reiffenberg, bis Boppard, St. Goar und Oberwesel. Der kleine Fluss Nidda, unweit Frankfurt, soll eine Zeit lang aufgehört haben zu fliessen (?).
1620. 19. Februar. Erdbeben in Oesterreich und längs dem Rhein, bei Boppard, St. Goar, in Nassau (Wiesbaden) und Hessen.
1623. 29. November. Erdbeben in der Pfalz.
1624. 29. November. Desgleichen. (Vielleicht mit dem Vorigen identisch.)
1626. Im Januar. Erdbeben in der Bergstrasse und zu Worms.
1631. 20. August. Starkes Erdbeben in Wiesbaden.
1640. 4. April. 3—4 Uhr Morgens. Erdbeben in Belgien, Niederlanden, Theilen von Westphalen, Lothringen, Frankfurt am Main.
1642. 18. November. Erdstösse zu Darmstadt, Speier, Worms, Mainz, Frankfurt, Köln.
1653. 9. Januar. Erdbeben zu Frankfurt am Main.
1655. Gegen Ende März. Erschütterung von Strassburg und im Württembergischen.
1655. 3. Juli. Erdbeben zu Frankfurt am Main.
1668. 14. Dezember. 12—1 Uhr Mittags. Ein „kleines Erdbeben“ zu Frankfurt am Main.
1669. 14. September 3 Uhr 30 Minuten Morgens in Strassburg und Basel.
1673. Im März. Erschütterung zu Düsseldorf. Auch zu

Kloster Nonnenwerth und Rolandseck (2 Meilen von Bonn); viele Schornsteine und Mauern stürzten ein.

1673. 23. Oktober. Schwaches Erdbeben zu Nonnenwerth und Rolandseck bei Bonn.
1681. 18. Januar. Erschütterung zu Mainz, Wiesbaden, Frankfurt und Hanau. Das Erdbeben brach das sehr dicke Eis des Mains in Stücke und sprengte die Erde auseinander, that aber keinen sonderlichen Schaden.
1682. 16. Januar. Erdbeben zu Trübenhausen in Hessen.
1682. 4. Mai Abends 7 Uhr. Erdbeben zu Frankfurt am Main.
1682. 13. Mai 2 Uhr Morgens starkes Erdbeben in Frankreich, hat auch Strassburg berührt.
1690. 24. November $3\frac{3}{4}$ Uhr Abends. Zwei Erdstösse in Giessen.
1690. 4. oder 5. Dezember gegen 3 und 7 Uhr Abends. Erderschütterungen in einem grossen Striche Deutschlands und der Schweiz. Auch in Strassburg, Heidelberg und Frankfurt am Main u. s. w.
1690. 8. Dezember. Erdbeben in Giessen.
1690. 18. Dezember. Erschütterung in Köln.
1691. 19., 20. und 21. Februar. Erdbeben in Siebenbürgen, Venedig, Basel, Laybach, Saarlouis, Mainz, Wiesbaden, Frankfurt am Main, Hanau, dem Neckar entlang am stärksten zu Metz. Bäume wurden entwurzelt, die Erde aufgerissen.
1692. 18. und 20. September. Erdbeben in Brabant (am stärksten), Holland, Frankreich, Schweiz, Mainz, Wiesbaden und Frankfurt am Main. Stark am 18. September Nachmittag 2—3 Uhr und gegen Abend zu Nonnenwerth bei Bonn und am 20. September Morgens um 9 Uhr ebenda.
1692. 1. oder 2. Oktober Morgens 3 Uhr. Starkes Erdbeben zu Nonnenwerth bei Bonn.
1692. 28. Oktober Morgens 6 Uhr. Starkes Erdbeben zu Nonnenwerth bei Bonn.
1692. 28. Oktober. Frankfurt a. M. Vielleicht das Vorige.

1693. 16. Dezember 1 Uhr Mittags. Erschütterung zu Frankfurt am Main, Wiesbaden und in Rheinfels.
1699. Im Januar. Erdstöße in der Schweiz, am Rhein und Main bis Hamburg.
1703. 6. Mai. Leichtes Erdbeben zu Frankfurt und Hanau.
1704. 30. Januar Abends 6—7 Uhr. Erschütterung zu Frankfurt am Main.
1707. 16.—17. Februar Nachts. Erdbeben zu Frankfurt am Main.
1727. 12. Mai Morgens 6 Uhr. Starker Erdstoss zu Wiesbaden und Frankfurt am Main; richtete einige Zerstörungen an.
1728. Im Februar. Erdstöße zu Epstein, 3 Meilen von Wiesbaden.
1728. 3. August zwischen 4 und 5 Uhr Abends. Erdererschütterungen in der Schweiz und in Deutschland in dem Landstrich zwischen Worms, Mainz, Frankfurt, Offenbach, Hanau und Aschaffenburg. Es wurden fünf Erschütterungen wahrgenommen, wobei die Glocken zu Bern fünfmal anschlugen. In Strassburg empfand man am folgenden Morgen 1 Uhr noch eine Bebung.
1733. 18. Mai 2 Uhr Mittags. Drei Erdstöße in Franken, zu Frankfurt, Offenbach, Hanau, Giessen, Butzbach, Darmstadt und Mainz; im letztgenannten Orte war die Erschütterung am stärksten, so dass die Glocken anschlugen und Schornsteine umfielen.
1735. 7. August. Mehrere Erschütterungen in Frankfurt am Main, Mainz und Köln.
1736. (Ohne Datum.) Erdbeben in Wiesbaden.
1737. Vom 11. bis 28. Mai 67 starke Stöße mit Getöse zu Karlsruhe.
1755. 1. November das grosse Erdbeben zu Lissabon, dessen Wirkungen sich auf ganz Europa, Theile von Afrika und Amerika erstreckte. Im Rheingebiet hat es sich an diesem Tage nur schwach gezeigt, im Dezember 1855 und im Januar und Februar 1856 aber bedeutend stärker. Es soll (ob

- gerade am 1. November 1855 oder später?) der Laacher See in seinem Wasserstande sechs Fuss gefallen sein.
1755. 18. November. Längs dem Rhein und im Breisgau. Leichte Bebung.
1755. 9. Dezember. Erdbeben zu Hünigen, Ansbach, Schaffhausen, Strassburg.
1755. 13. Dezember zwischen 2 und 3 Uhr Abends zu Strassburg, Hünigen u. s. w.
1755. 19. December zu Stuttgart, Augsburg, Ulm, im Breisgau und längs dem Rhein.
1755. 26. Dezember 11³/₄ Uhr Abends längs dem ganzen Rhein, namentlich zu Köln, Bonn, Cleve, Düren, Aachen, Burtscheid, Jülich, Maastricht, in der Champagne. In der Rheingegend schwach. Auch ein Stoss zu Mannheim.
1755. 27. Dezember Nachts in der Eifel, der Gegend von Montjoie, Niedeggen und Eschweiler stark, in Köln zwischen 4 und 5 Uhr Abends.
1756. 12. Januar. In Aachen, Burtscheid, auch im sächsischen Erzgebirge.
1756. 26. Januar 3 Uhr 56 Minuten Morgens zu Düren, Bonn und Köln starke Erderschütterung.
1756. Vom 1. bis 16. Februar Erdstösse in der Gegend von Düren.
1756. 18. und 19. Februar in den Alpen, in Frankreich und Holland, fast in ganz Belgien und in Deutschland, zu Brüssel, Mons, Namur, Lüttich, Maastricht, Utrecht, Amsterdam, Aachen, Düren, Düsseldorf, Köln, Bonn, Worms, Mainz, Wiesbaden, Hanau, Darmstadt, Cassel, Wetzlar, Paderborn, Arnsberg, Osnabrück, Cassel, Gotha, Nürnberg, Erlangen u. s. w. Zerstörungen an Gebäuden zu Köln, über 100 Schornsteine stürzten ein. In Aachen starke Zerstörung an Gebäuden, über 100 Schornsteine stürzten ein, Gewölbe zerrissen, Wasserquellen versiegten. Die Mineralquellen von Aachen sollen reicher an mineralischem Gehalt geworden sein. Die folgende Nachricht möchte in der ganzen Wahrheit etwas zweifelhaft

sein. „In einem Walde, eine Stunde von dem Hause Merödgen und eben so weit von Eschweiler, wurde die Oberfläche der Erde in einem Umkreis von etlichen 100 Schritten theils zerspalten, theils verschlungen; die darauf stehenden Bäume versanken oder wurden ausgeworfen und von ihrer Stelle gerückt, und es bildete sich an dieser Stelle ein kleiner See, den man für unergründlich hielt.“

1756. Vom 14. bis 20., 23. und 28. Februar, und 1., 2., 7., 11., 16., 19., 24., 25., 26., 27. und 30. April, 30. Mai, 2., 19. Juni, 10. und 25. Juli, 1., 18. und 23. August leichte Erschütterungen in der Gegend von Düren, begleitet von unterirdischem Donner, wahrscheinlich auch in grösserer Verbreitung¹⁾. Eine anderwärts angezeigte Erschütterung am 3. Juni in Belgien, Aachen und Köln gehört sicher in diese lange Erdbeben-Periode, um so gewisser, als dabei auch Düren genannt wird.
1756. 3. Juni zu Aachen, stark zu Düren, Sittart, Maastricht, im Limburger Lande und zwischen Maas und Rhein.
1756. 19. November 3 Uhr Morgens. Erdstoss zu Köln, Bonn, Malmedy und in dem zwischen Maas und Rhein gelegenen Landstriche.
1759. (Ohne Datum). Starkes Erdbeben in Aachen.
1760. 20. Juni gegen 11 Uhr Morgens. Leichter Erdstoss zu Brüssel, Köln und an andern Orten.
1762. 21. oder wahrscheinlicher 31. Juli 1 Uhr Nachmittags. Ein Erdstoss zu Bonn, vorher unterirdisches Geräusch. Gegen Mitternacht dasselbe Geräusch mit neuen stärkeren Stößen; sie dauerten 30 Sekunden.
1762. 1. August. Zwei neue Stösse daselbst.
1767. 15. April zwischen 2 und 3 Uhr Morgens zu Gernsheim (Hessen-Darmstadt) zwei starke Stösse mit Getöse.

1) Vergl. die Nachrichten, mitgetheilt von Nöggerath in Schweigger's Jahrbuch der Chemie und Physik, Band XXIII. Seite 57 u. f.

1767. 22. Juni 3 Uhr 9 Minuten Morgens. Starker Erdstoss zu Köln und im ganzen Clever Lande.
1770. 9. Juni 10 Uhr 58 Minuten. Wiederholte Erdstösse zu Köln.
1774. 10. September 4 Uhr 30 Minuten. Leichter Stoss zu Strassburg.
1776. 28. November 3 Uhr 15 Minuten. In Mannheim zwei starke Stösse von Nordwest nach Südost, wodurch die Glocken anschlugen und Häuser einstürzten.
1776. 19. Dezember. Erdstoss zu Speier.
1778. 2. April. Erderschütterung zu Mannheim.
1779. 5. Dezember. Erdbeben zu Bergen, zwischen Frankfurt und Hanau.
1780. 25. Februar zwischen 12 und 1 Uhr und 26. und 27. Februar. Mehrere verschiedenzeitige Erdstösse zu Coblenz, Boppard, Wiesbaden, Marxburg bei Braubach, Frankfurt am Main, Weilburg, Limburg an der Lahn, Wetzlar u. s. w.
1783. 5. April. Erdstösse zu Mannheim.
1784. In Sachsen, Böhmen, am Rhein (bei Strassburg) und in den Pyrenäen.
1784. 14. Mai. Grosses Erdbeben in Calabrien, Sicilien, Italien, Frankreich, am Rhein und in Böhmen.
1784. 5. Juni 12—1 Uhr Mittags. Erdstoss zu Caub, ebenso 6 Uhr Abends. Auf dem Schlosse Guttenfels und auf der Pfalz bei Caub wurde derselbe noch stärker empfunden.
1784. 5.—6. September Nachts. Zwei starke Stösse zu Rheinfels.
1784. 12. November. Heftige Erdstösse im Bisthum Speier.
1784. 29. November. Erdstösse zu Strassburg und an mehreren Orten des Elsasses.
1785. 2. April 4 Uhr 20 Minuten Morgens. Starker Stoss zu Darmstadt, auch zu Mainz verspürt.
1785. 2. zum 3. April Nachts. Einige Erdstösse zu Mainz.
1785. 3. auf den 4. November Nachts und 4. November Nachmittags sind zu Büttelborn und im Ried bei Darmstadt heftige Erdbeben vorgekommen.

1786. 10. März. Erdstöße in der Pfalz.
1786. 18. oder 28. März. Mehrere Erdstöße zu Bonn und Umgegend.
1786. 22. April 8 $\frac{1}{2}$, 10 und 11 Uhr. Mehrere Erdstöße zu Bonn und Umgegend.
1786. 10. Juli. Erdbeben zu St. Goar.
1786. 24. Juli 12 Uhr 8 Minuten Mittags. Erdstoss zu Bonn.
1786. 25. August. Erderschütterung zu Mainburg in der Pfalz.
1787. 3. und 4. November Morgens 3 Uhr und 6 Uhr. Erderschütterungen in der Main- und Neckargegend. Am 3. 8 Uhr Abends zu Gräfenhausen im Württembergischen, im Schwarzwalde, am 4. zu Heidelberg, Mannheim, Darmstadt, im Kreise Gross-Gerau, an der Bergstrasse, zu Frankfurt und Hanau.
1788. 17. Juli. Erschütterung zu Munzingen im Badenschen.
1788. 12. August. Starkes Erdbeben auf dem Hunsrück.
1788. 29. Oktober gegen 11 Uhr Abends. Starker Erdstoss zu Darmstadt.
1788. 9. November. Erdbeben im Darmstädtischen.
1788. 23. Dezember, 2 Uhr Morgens und etwas vor 7 Uhr Abends. Erderschütterungen zu Mainz und Frankfurt.
1789. 18. und 20. Januar. Erdstöße zu Erfurt, Mainz, Frankfurt, Giessen, Laubach und Köln.
1789. 13. Juni 9 Uhr Abends. Zwei ziemlich starke Erdstöße zu Mannheim.
1789. 16. Juni. Erderschütterung zu Mannheim und Oggersheim.
1790. 5. zum 6. März Nachts. Zu Griesheim im Darmstädtischen drei heftige Erschütterungen, von denen die letzte, 4 Uhr Morgens, die stärkste war und auch zu Darmstadt und im Odenwalde empfunden wurde.
1791. 24. Januar 8 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends. Zu Darmstadt ein

leichter Erdstoss, welchem an dem darauf folgenden Morgen um 4 Uhr ein zweiter folgte.

1793. 12. Dezember. Im Darmstädtischen eine von heftigem Rasseln begleitete Erschütterung.
1795. 23. September Nachmittags 4 Uhr. Zu Obercassel bei Bonn eine Erderschütterung.
1799. 21. zum 22. Februar Nachts. Zu Frankfurt am Main, Giessen und vielleicht Düsseldorf.
1801. Nachts vom 10. auf 11. September. Erschütterungen zu Neubreisach und Colmar.
1802. 1. Januar 7 $\frac{1}{4}$ Uhr Morgens. Zu Strassburg Erderschütterung.
1802. 2. Januar 6 Uhr 45 Minuten Morgens. Erderschütterung daselbst.
1802. 23. Januar Abends. Ebenfalls zu Strassburg.
1802. 15. Mai 7 Uhr Morgens. Heftiger Erdstoss im Darmstädtischen.
1802. 7. Juli. Ein Erdstoss zu Strassburg.
1802. 8. oder 11. Juli 9 Uhr 53 Minuten Abends. Starker Stoss zu Strassburg.
1802. 11. und 12. September und in der Nacht vom 14. zum 15. zu Strassburg einige starke Erdstösse.
1802. 23. Oktober 7 $_{30}$ Morgens und 24. Oktober. Zu Strassburg ein starker Erdstoss.
1802. 8. bis 9. November zu Strassburg. Erschütterung ohne Getöse, welche Risse in einige Gewölbe machte.
1802. 18. Dezember. In Schwaben und den Niederlanden, besonders Rotterdam.
1802. 23. zum 24. Dezember Nachts. Zu Mainz ein leichtes Erdbeben.
1805. 9. Mai. Zu Strassburg, Bischweiler und Hagenau eine leichte Erschütterung.
1806. 14. Juli. Erdstösse zu Neuwied, zu Lahr und Umgegend.
1807. 19.—20. Februar. Erdbeben zu Darmstadt.
1807. 14. Juli. Zu Lahr in Schwaben.
1807. 11. September 8 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends. Heftiger Erdstoss zu Neuwied mit Geräusch. Bewegung des Rheines. Die Fische sprangen aus dem Wasser. Gegen

Mitternacht zweiter Stoss. Ein dritter weniger heftiger um 3 Uhr.

1807. 22. Dezember 3 Uhr Morgens. Zwei Stösse zu Düsseldorf und Umgegend; vorher ein starkes, rasselndes Geräusch.
1808. 27. März 5 Uhr 15 Minuten. Starkes Beben zu Strassburg.
1809. 2. Juli 2.₃₀ und 5.₃₀ Morgens. Zu Düsseldorf und Umgegend zwei Stösse; vorher rasselndes Geräusch.
1812. 13. Mai 1—2 Uhr Nachmittags. Zwei Stösse zu Zülpich bei Köln, wodurch einige alte Mauern und Möbel umstürzten. Dieses Erdbeben wurde nur in einem Umkreis von 2 Meilen verspürt.
1812. 18. November 7¹/₄ Uhr Morgens. Ein Erdbeben zu Bonn und im Siebengebirge.
1818. 4.—5. November Nachts. Leichter Stoss zu Aachen. Nach Sonnenaufgang zweiter Stoss; gleich darauf ein dritter mit donnerartigem Geräusch.
1821. 1. April. Auf dem Schwarzwalde.
1821. 25. Dezember 8¹/₂ Uhr Abends. Leichter Stoss zu Mainz.
1822. 7. Oktober im Murgthale im Schwarzwalde.
1822. 23. November. Erdstösse zu Heidelberg und Mainz.
1822. 25. November 3 und 5 Uhr Morgens. Zwei Stösse zu Sulz und Heidelberg.
1822. 26. November zu Bühl, Nördlingen, Stuttgart, Steinbach, Sinzheim, Carlsruhe.
1822. 28. November Morgens 10 Uhr 50 Minuten. Zu Strassburg, Kehl, Bühl, Steinbach, Einzheim im Schwarzwalde, Tübingen, Stuttgart, zu Carlsruhe, Heidelberg, Speier. (Vielleicht Verwechslung mit dem Vorigen.)
1822. 28. November Nachts 12 Uhr 30 Minuten. Zu Mainz und besonders am Rhein.
1823. 4. Februar. Erdstösse zu Emskirchen, in den Main-gegenden und bei Leipzig.
1823. 17. Februar. Im Murgthal im Schwarzwald.
1823. 11. November 5¹/₂ Uhr Abends. Zu Freiburg im

Breisgau, Strassburg, Krezingen, Schlettstadt, Gundelfingen und Vörstätten.

1823. 16., 17. und 24. November. Starke Erschütterungen zu Freiburg, am Kaiserstuhl (Amoltern, Endingen, Breisach u. s. w.).
1823. 21. November 9 Uhr 30 Minuten Abends. Starkes Erdbeben zu Freiburg, Breisach, Strassburg, Kenzingen und Schlettstadt (wohl zu derselben Periode mit dem vorigen gehörig).
1823. Im Dezember. Erdstoss zu Mülheim am Rhein.
1824. 5. März 11 $\frac{1}{2}$ Uhr Morgens. Kenzingen in Baden.
1824. 31. März 4 Uhr Abends. In Burg und längs der Wupper, Kreis Lennep, Regierungsbezirk Düsseldorf.
1824. 29. Oktober zu Mülheim und Umgegend im Baden'schen.
1824. 30. Oktober zu Hutach, Hornberg, Schramberg im Badenschen (vielleicht identisch mit dem vorigen).
1824. 13. oder 14. November ein Stoss zu Mainz.
1824. 22. oder 23. Dezember. Zu Alfter bei Bonn zwei starke Stösse.
1825. 2. Februar. Erderschütterung in Bonn.
1825. 17. August 10 - 11 Uhr Morgens. Mehrere Erdstösse zu Niederbeerbach in Hessen-Darmstadt.
1825. 23. Dezember gegen 5 Uhr Morgens. Zu Strassburg, Kehl, Sundheim, Kork, Offenburg, längs dem Gebirge der Murg und des Neckars bis Mannheim.
1827. 18. März in der Gegend von Mainz.
1828. 23. Februar zwischen 8 und 8 $\frac{1}{2}$ Uhr Morgens. Erdbeben in Belgien, an Maas, Rhein, Mosel und Ruhr, namentlich zu Aachen, Köln, Bonn, Linz, Remagen, Coblenz, Düsseldorf, Crefeld, Mörs, Cleve, Elberfeld, Schwelm, Bochum, Dortmund, Soest. Verbreitung gegen Süden: Zeltingen, den Hunsrück und Trier, Longyon und sogar Comercy an der obern Maas; im Südwest und West: Avennes, Le Quesnoy, Dünkirchen, Brügge; im Nord-

- west: Middelburg und Fliessingen; im Norden: Dortrecht und Ussbergen bei Nimwegen¹⁾.
1828. 21. November 3 $\frac{1}{2}$ Uhr Morgens. In der Gegend von Reiffenberg unweit Frankfurt Erschütterung mit unterirdischem Rollen.
1828. 25. November Abends. In der Gegend von Frankfurt und Mainz.
1828. 26. November 8 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends. Zu Sindlingen, Mainkreis, Regierungsbezirk Wiesbaden heftige Erderschütterung.
1828. 27. November 7 Uhr. Morgens Erderschütterung zu Bonn.
1828. 3. Dezember 6.₃₀ Abends. Weit verbreitetes Erdbeben in Belgien, Lothringen und am Rhein, namentlich zu Aachen, Burtscheid, Düsseldorf, Bonn, Remagen.
1829. 22. April 9 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends. Zu Köln, Remagen, in der Eifel und bis St. Wendel im Regierungsbezirk Trier.
1829. 23. April 9 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends. Zu Freiburg, im Münsterthal bei Staufen in Baden ziemlich heftige Erderschütterung.
1829. 7. August 3 Uhr Morgens. Zu Colmar, St. Diez, Strassburg u. s. w., von unterirdischem Donner begleitet.
1829. 9. September 10 Uhr 30 Minuten. Zu Frankfurt am Main (zweifelhaft).
1830. 23. November 6 Uhr Morgens. Erdstöße im Badenschen zu Freiburg, Mülheim und Lörrach, auch zu St. Louis, Strassburg, Mülhausen, Basel. In dem Bergwerk zu St. Blasien stark verspürt.
1830. 2. Dezember 0 Uhr 15 Minuten. In derselben Grube starke Erschütterung.
1830. 28. Dezember 2 Uhr Morgens. Zu Coblenz, Neuwied, Rübenach, Bubenheim.

1) Beschrieben von N ö g g e r a t h in Schweigger's „Jahrbuch der Chemie und Physik“ a. a. O. Bd. XXIII S. 1 u. f. und S. 13 u. f.

1834. 17. Dezember 10 Minuten nach 6 Uhr Morgens. Doppelter Erdbebenstoss zu Coblenz und sieben bis acht Stunden im Radius um den Laacher See, am ausgedehntesten im Flussgebiete des Rheines und der Ahr. Am heftigsten war die Erschütterung im Kreise Mayen zu Niedermendig im altvulkanischen Gebiet¹⁾).
1834. 18. Dezember. Erderschütterung zu Coblenz, Valendar, Winnigen. (Wahrscheinlich verwechselt mit dem vorigen.)
1837. 27. Mai 6 Uhr Abends leichter Erdstoss zu Coblenz.
1837. 30. Oktober. Erdbeben zu Breisach in Baden und zu Mühlhausen im Elsass.
1837. In der Nacht vom 2. zum 3. November leichter Stoss zu Carlsruhe.
1838. 16. März 1 Uhr Morgens. Erdstoss während eines Sturmes zu Coblenz (?).
1838. 22. März 6 Uhr 34 Minuten Abends. Leichter Erdstoss zu Coblenz.
1838. 14. Oktober 7 Uhr Morgens zu Coblenz.
1839. In der Nacht vom 7. zum 8. Februar. Zn Stuttgart, Heilbronn, Heidelberg, Carlsruhe, Durlach u. s. w.
1840. 25. Januar Nachts 12 Uhr 20 Minuten. Doppelter Erdstoss zu Obermendig, Niedermendig, Thür und Cottenheim. Im altvulkanischen Gebiete am Laacher See²⁾).
1841. 22. März Morgens 6 Uhr 34 Minuten. Erdbeben in den Kreisen Mayen und Coblenz, weniger verbreitet im Kreise Ahrweiler und isolirt zu Dierdorf im Kreise Neuwied, auch in der Bürgermeisterei Boppard, in den angrenzenden Gebieten des rechten Rheinufers im Regierungsbezirk Wiesbaden. Vorzüglich im altvulkanischen Gebiete³⁾).

1) Beschrieben von N ö g g e r a t h in dessen „rheinischen Provinzialblättern.“ 1835, 2. Band S. 43 f. und im „Archiv für Mineralogie, Geognosie u. s. w. von Karsten und von Dechen.“ XIV. Bd. 1840, S. 573 u. f.

2) Beschrieben von N ö g g e r a t h an der oben citirten Stelle.

3) Beschrieben von N ö g g e r a t h in dem oben citirten Archiv. XVI. Band, S. 349 u. f.

1841. 22. März. Erdbeben an der Mosel und Lahn, zu Coblenz und im Nassauischen.
1841. 23. April Nachts zwischen 1 und 2 Uhr. Erdbeben in der Gegend von Eschweiler, meist im Gebiet der Steinkohlen-Formation¹⁾.
1841. 10. Dezember zu Burgschloss am Neckar in Baden(?).
1841. 19. Dezember. Erdbeben in Baden an mehreren Orten.
1842. 25. Mai 10¹/₂ Uhr Abends. Erdbeben in den Kreisen Bonn, Rheinbach, Sieg und im Landkreise Köln²⁾.
1842. 13. Oktober 6¹/₂ Uhr Abends. Zwei Erdstösse in den Kreisen Mayen und Coblenz, zum Theil auch im Kreise Neuwied. Vorzüglich im altvulkanischen Gebiet³⁾.
1843. 15. Januar 3 Uhr Morgens. Zu Strassburg zwei leichte Stösse.
1845. 21. April. Erdbeben in Dinnheim und Oppenheim in Rheinhessen.
1845. 12. Oktober. Desgleichen zu St. Goar (stark).
1846. 29. Juli 9 Uhr 24 Minuten Abends (Bonn). Ziemlich starkes Erdbeben, vorzüglich in der Rheinprovinz mit dem Centrum im Kreise Cochem, auch über das Ausland verbreitet mit einem Radius von 36 geographischen Meilen⁴⁾.
1850. 5. August 11 Uhr 33¹/₂ Minuten. Im Bade Weilbach, Wicker, Diedenberger, Flörsheim.
1851. 10. März. In Stockach und Umgegend vielfache Erderschütterungen.
1853. 18. Februar Morgens gegen 6 und zum zweiten-

1) Beschrieben von Nöggerath a. a. S. 16 Bd. S. 356 u. f.

2) Beschrieben von Nöggerath in dem citirten Archiv. 17. Bd. S. 376 u. f.

3) Beschrieben von Nöggerath in dem citirten Archiv. 17. Bd. S. 791 u. f.

4) Vergl. die Schrift: „Das Erdbeben im Rheingebiet und den benachbarten Ländern, beschrieben von J. Nöggerath.“ Mit einer Karte. Bonn, 1847.

male 10 Uhr 48 Minuten. Zwei Erdstöße zu Bacharach am Rhein.

1855. 25. und 26. Juli. Starkes Erdbeben im Vispthale im Canton Wallis in der Schweiz. Der stark und mit grossen Zerstörungen von Gebäuden und sonst an der Oberfläche betroffene Theil des Erschütterungsbezirks hat eine ellipsenartige Gestalt mit Durchmesser von resp. 15 und 8 Stunden. Die Erschütterung dehnte sich aber aus über die ganze Schweiz, auf die Südseite der Alpen bis Verona, Mailand, Turin, Jorea, Vigerano, Mortaro, Piquerol, Constanzaro, Cosenza, rechts des Rheins bis weit in Deutschland: Sigmaringen, Hechingen, Baden (Badenweiler, St. Blasien, im Schwarzwald, Freiburg, Carlsruhe), Württemberg (bis über die rauhe Alp, auch Tübingen, Stuttgart und Cannstadt), Baiern (Josce und Ingolstadt), Ausläufer davon bis in die Nähe von Coburg, selbst Bischofswerda in der Lausitz, näher dem Rhein in Hessen (Salzhäusen, Erbach im Odenwalde), in Wetzlar, auf der linken Rheinseite zu Mainz, in der Pfalz (Zweibrücken), Saarbrücken, Trier und Schloss Schaumburg an der Lahn, als der nördlichste Punkt der Erschütterung, in Frankreich in den Departements der Mosel, Maas, Ober-Marne, des Jura, Ain, der Isère, Drôme, Meurthe, des Ober- und Niederrheins, der Côte d'or, des Doube, der Loire und der Rhone. Es folgten im Vispthal viele minder starke Erdbeben; das stärkste am 26. Juli 1855, und sie währten bis zum 13. November 1856¹⁾.

1856. 12. Januar. Erdbeben zu Lissabon, das auch in ganz Portugal verspürt wurde; auf beiden Ufern der Aar in der Schweiz, Meisenheim, Kreis Meisenheim, Regierungsbezirk Coblenz, früh gegen 5 Uhr.

1856. 24. Januar vor 1 Uhr Morgens und 25. Januar 1

1) Nach eigenen Untersuchungen im Vispthale beschrieben in der Schrift: Die Erdbeben im Vispthale von Nöggerath. Köln, 1855. (Nicht in den Buchhandel gekommen.)

Uhr Morgens. Erdbeben zu Erbach im Odenwald und zu Stanz in der Schweiz.

1856. 6. Dezember 9 Uhr 30 bis 35 Minuten Abends. Erdbeben im Siebengebirge¹⁾.
1857. 27. Juli etwa 10 Minuten vor und 35 nach 12 Uhr. Zwei Erdstösse zu Aachen.
1858. 24. Mai Abends kurz vor 6 Uhr. Drei heftige Erdstösse zu Oppenheim, Mainz, Wiesbaden, Biebrich, Eppstein und Mannheim.

Weitere Erdbeben, welche das rheinische Erschütterungsgebiet betreffen, sind mir bis zum Jahr 1868 nicht bekannt geworden. Diese lange Zwischenperiode der Ruhe ist allerdings auffallend²⁾.

1) Von Nöggerath beschrieben in der „Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft.“ Jahrg. 1857, pag. 167.

2) Professor C. W. C. Fuchs („Leonhard und Geinitz Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w.“, Jahrg. 1869, S. 700 und 707) führt noch aus 1867 und 1868 die Risse und Spalten, welche in dem Boden und in den Häusern der Stadt Essen entstanden sind, unter den Erdbeben auf. Diese Erscheinungen sind lediglich als eine direkte oder indirekte Wirkung des Bergbaues zu betrachten und gehören also nicht in die bezogene Kategorie. Ferner führt derselbe Verfasser a. a. O. S. 710 an: „1868, 7. Dezember. Zwischen 5 und 6 Uhr Morgens fand an der Porta Westphalica ein 6 Sekunden anhaltendes Erdbeben statt. Auch anderwärts, z. B. in Aachen, Frankfurt, Rödelheim, Düsseldorf will man während eines Sturmes Erderschütterungen gespürt haben.“ Diese Nachricht ist irrthümlich. Am 7. Dezember 1868 herrschte in der Rheinprovinz ein heftiger Sturm, welcher grosse Verheerungen in den Forsten und sonst, besonders auch im Regierungsbezirk Düsseldorf, anrichtete. Seine Wirkungen mag irgend ein Zeitungsschreiber für diejenigen eines Erdbebens gehalten haben.

Resultate, Vergleichen und Folgerungen.

Die Beobachtungen über die jüngsten Erdbeben im Rheingebiet sind nun im Vorstehenden zu einem getreuen Bilde so weit zusammen gestellt, als das Material dazu ausreichte¹⁾. Angemessen dürfte es aber noch sein, die daraus sich ergebenden Resultate und die etwa für die Theorie bedeutsamen Vergleichen und Folgerungen hervorzuheben. Nothwendig muss dann aber der Leser zunächst erfahren, welche wahrscheinlichste Anschauung von der Genesis dieser Phänomenen im Allgemeinen der Verfasser gewonnen hat, sein Standpunkt muss klar gestellt werden, denn wenn dieser auch ohne Einfluss auf die Resultate der Beobachtungen bleibt, so ist es bei den Folgerungen doch unvermeidlich, dass mehr oder weniger die Subjektivität darin sich abspiegelt. Uebrigens ist es mir bei meiner Darstellung wesentlich nur um die genaue Ermittlung der Thatsachen zu thun gewesen. Wem meine theoretischen Ansichten nicht zusagen, mag sie fallen lassen; ich werde über diesen Gegenstand mich in keinen Federkrieg einlassen.

Meine Ansicht über die Entstehung der Erdbeben ist keine neue, es ist diejenige, welche auch A. von Humboldt und die meisten Geologen der heutigen Zeit theilen. Im „Kosmos“ bringt der genannte Koryphäe an vielen Stellen belangvolle Beweise dafür bei, wenn er sich auch zugleich mit vieler Vorsicht über die Theorie der Erdbeben ausspricht. Jüngst habe ich mich („Ausland“ Nr. 6 von 1870) in folgender Weise über diesen Gegenstand geäußert.

1) Die während des Drucks meiner Abhandlung erschienene Schrift: „Die Rheinländischen Erdbeben von 1869. Ihre Veranlassung, Wirkung und Ausdehnung u. s. w., von Ferd. Heinr. Göbel.“ 1. Lief. (Wiesbaden, 1870), hat mir für die Ergänzung meiner zusammengestellten Beobachtungen keine Veranlassung dargeboten.

„Die Erdbeben stehen in der engsten Beziehung zu den Vulkanen. Es gibt keine Eruption eines Feuerbergs, welche nicht von Erderschütterungen begleitet wäre. In den mannichfaltigsten Abstufungen treten sie dabei auf, bei jeder Hebung der geschmolzenen Lava, bei jedem Durchbruch einer starken Gas- oder Dampfblase aus jener, bei dem Auswurf von Schlacken erzittert der Kegel des Vesuvs, aber das Beben des festen Bodens wächst bei der heftigen Eruption im Umfang von vielen Meilen.“

„Von Humboldt sagt: „Die Gefahr des Erdbebens wächst, wenn die Oeffnungen des Vulkans verstopft, ohne freien Verkehr mit der Atmosphäre sind, doch lehrt der Umsturz von Lissabon, Caracas, Lima, Caschmir (1554) und so vieler Städte in Calabrien, Syrien und Kleinasien, dass im Ganzen doch nicht in der Nähe noch brennender Vulkane die Kraft der Erdstösse am grössten ist.““

„Früher glaubte man die Erdbeben in vulkanische und nicht vulkanische (plutonische) eintheilen zu müssen, aber unter ihnen besteht kein Unterschied in den begleitenden Phänomenen. Erdbeben, welche nachweisbar mit den Vulkanen in Beziehung stehen, verbreiten sich nicht selten auf so grosse Gebiete, wie die sogenannten nicht vulkanischen. Man darf sich nur an die grossen Beispiele von Quito und Mexico erinnern. Der Unterschied in der Verbreitung der Erderschütterungen ist nur ein relativer. Wenn z. B. das furchtbare Erdbeben vom 1. November 1755 von Lissabon ausgehend sich über den 13. Theil der Erdoberfläche ausgedehnt hat, so ist dabei mehr nicht als die sehr allgemeine Verbreitung der Ursache im tiefen Innern der Erde anzuerkennen.“

„Durch Ermittlungen in tiefen Bergwerken und sogenannten Bohr- oder artesischen Brunnen angestellt, wissen wir, dass die Temperatur der Erde nach der Tiefe zunimmt.“ Die Oberfläche der Erde wird in unsern Breiten bis auf eine Tiefe von höchstens 60 Fuss von der Sonne erwärmt. Unter diesem Maass steigt nach den gemachten Erfahrungen die Temperatur bei jeden 100 Fuss grösserer Tiefe beiläufig um 1° des hundert-

theiligen Thermometers. Es ist also anzunehmen, dass bei dieser Temperatur-Zunahme in einer gewissen Tiefe sämtliche Gesteine sich in einem geschmolzenen Zustande befinden müssen, dass folglich die Erde einen geschmolzenen Kern besitze. Es liegt uns hier zu fern noch nachzuweisen, wie diese Verhältnisse der sehr wahrscheinlichen Theorie der primitiven Entstehung der Erde entsprechen.“

„Dieser Schmelzpunkt wird sich nach den Ermittlungen über die Schmelzbarkeit der Gesteine in einer Tiefe von $5\frac{9}{10}$ bis 6 geographischen Meilen finden, und dieses wäre daher das Maass für die Mächtigkeit der festen Erdrinde.“

„Die Erdrinde aber erleidet ununterbrochen einen Wärmeverlust, denn die Lava und Dämpfe der Vulkane, die Kohlensäure-Entwicklung in den Mofetten, die heissen Quellen u. s. w. führen unausgesetzt eine nicht unbedeutende Quantität Wärme an der Oberfläche des Planeten aus, welche derselbe niemals zurückerhalten kann; seine feste Rinde wird daher immer, wenn auch sehr langsam, an Dicke zunehmen. Die äussere festgewordene Erdrinde erleidet durch die allmälige Erkaltung eine Zusammenziehung und übt dadurch einen noch stärkeren Druck auf die darunter liegende feuerflüssige Masse.“

„Es ist anzunehmen, dass verschiedene unserer Atmosphäre fremde Gase, welche sich in grossen Massen aus den Schlünden und Spalten der Vulkane erheben, bei dem langsamen Festwerden des flüssigen Kerns sich ausscheiden. Mehr als dieses kommen aber die Wasserdämpfe in Betracht. Wasserdämpfe sind es, welche die Lava im Kraterschlunde heben; Wasserdämpfe geben der Piniensäule der Vulkane ihre aufsteigende Kraft und Gestalt; Wasserdämpfe erzeugen auch die elektrischen Erscheinungen, die Blitze und Gewitter in der Piniensäule und ihrem Wolkenschirm; wieder zu Wasser condensirte Wasserdämpfe bilden ferner die vulkanischen Platzregen und Wolkenbrüche, Wasserdämpfe werden von den Lavaströmen noch ausgehaucht, wenn sie schon zu fliessen

aufgehört haben; selbst die aufgeblähte poröse Beschaffenheit der Laven rührt vom Wasserdampfe her.“

„Das in der Tiefe bei der hohen Temperatur in Dämpfe umgewandelte Wasser kann nur von der Oberfläche her eingedrungen sein, und dass ein solches Eindringen des Wassers in die heisse innere Erde möglich ist, hat der Geologe Daubrée durch ein sinnreiches Experiment zu beweisen gesucht. Es ist nicht anzunehmen, dass die erkaltete Erdrinde über dem flüssigen Kern eine ebene Fläche bildet und die Gestalt dieses geschmolzenen Erdkerns genau der verjüngten Gestalt des Planeten entspricht; die erkalteten Massen können Abschlüsse, Zinken und verschiedene herabragende Felsgestalten bilden.“

„Denken wir uns nun die elastischen Gase, welche sich bei dem Festwerden des Gesteins ausgeschieden haben, die reichlichen Wasserdämpfe, welche sich temporär vermehren, zwischen dem durch das Zusammenziehen der Erdrinde beengten Raume fluctuirend und pulsirend vielfach auf die angegebenen Hindernisse stossend, welche sie mit grosser Gewalt überwinden müssen, so ist die Möglichkeit gegeben, dass örtliche und weit verbreitete Hebungen und Stösse von unten auf die feste Erdrinde wirken, welche bis zu ihrer Oberfläche reichen und mehr oder minder starke Erschütterungen derselben veranlassen. Sonstige Explosionen und Detonationen, selbst Zerreibungen der Erdoberfläche, sind dabei fast nothwendige Folge.“

„Es ist sogar wahrscheinlich, dass nicht alle Vulkane aus gleicher Tiefe ihre Lava auf die Oberfläche ergiessen. Es können grosse Becken, gewissermassen Seen von Lava, entweder mit dem geschmolzenen Erdkern zusammenhängend oder von ihm getrennt, höher in der Erdrinde liegen und mit Vulkanen in Verbindung stehen. Die verschiedenzeitigen Ausbrüche einander nahe gelegener Vulkane und die Verschiedenheit ihrer Laven deuten auf solche Verhältnisse hin. Ereignisse derselben Art, wie sie soeben geschildert wurden, können auch in diesen mehr oder minder abgeschlossenen besonderen

Lavaseen ebenso wie zwischen dem geschmolzenen Erdkern und der festen Erdrinde vor sich gehen und Erderschütterungen auf der Oberfläche erzeugen.“

Dass die Gebiete des Rheins mit ihren weiteren Umgebungen, welche von den beschriebenen Erdbeben betroffen worden sind, ein eigentliches Erdbebenterrain bilden, welches verhältnissmässig oft solchen Phänomenen in mehr oder minderer Ausdehnung unterworfen ist, ergibt in evidentester Weise die mitgetheilte lokale Erdbeben-Chronik, doch sind diese Bebungen in den letzten Jahrhunderten von keiner bedeutenden Intensität gewesen. Vielfach erstreckten sich die Erdbeben blos über die niederrheinischen Gegenden, und andere wieder blos über die oberrheinischen, ohne dass gerade dazwischen eine irgend bestimmte Grenze angenommen werden kann. Man könnte dabei an getrennte Hoerde denken, was sich doch kaum als hinreichend durchgreifend annehmen lässt, da auch in vielen Fällen beide Gegenden zusammen betroffen worden sind. Wenn man sich unter diesen Verhältnissen dennoch gestatten wollte, jene Gebiete als besondere Erdbebenkreise zu betrachten, so wäre auch ein dritter angrenzender mit dem Centrum bei Basel anzunehmen, dessen Bebungen sich oft weit bis über Strassburg hinaus erstrecken. Die Möglichkeit, dass die Erdbeben im Grossherzogthum Hessen theilweise einen Ausweg in das altbekannte Erdbebenbecken der Umgegend von Basel gefunden haben könnten (vergl. Seite 82 f.), verdient hervorgehoben zu werden.

Bei unsern Erdbeben hat sich auch die alte Erfahrung bewährt, dass sie völlig unabhängig sind von den Gebirgs-Formationen und Gesteinen, welche die Oberfläche an ihrem Centralsitz sowohl als in ihrem weitern Erschütterungsgebiet bilden. Der Boden von Gross-Gerau und seine ziemlich weite Umgegend besteht aus dem Alluvium des Rheingebietes und nahe dabei liegt das Ried, eine ausgebreite Torfgegend. Das Erdbeben vom 17. November 1868 hat sich ebenfalls nur über Diluvial- und Alluvialboden ausgebreitet. Die meisten Gebiete der beschriebenen Erschütterungen sind aus fast allen For-

mationen an der Oberfläche zusammengesetzt; die namentliche Aufführung derselben wäre daher ohne Zweck. Bei Vorgängen in so grosser Tiefe, wie sie bei den Erdbeben stattfinden, kann die Beschaffenheit der Oberfläche nur bei Vulkanen, welche ihren Ursprung in solchen Tiefen haben, von direktem Einfluss sein.

Nach frühern Erfahrungen bei andern rheinischen Erdbeben könnte man vermuthen, dass unsere Gebiete der erloschenen Vulkane vielleicht in einiger Beziehung zu den Erdbeben ständen. Früher wurde eine Anzahl in dem Zeitraum von wenigen Jahren aufeinander gefolgte Erdbeben von mir beschrieben, welche die vulkanische Gegend des Laacher Sees zu ihrem Centrum hatten und sich um denselben herum in geringem Umfang nur in den Kreisen Mayen, Coblenz und Neuwied, theilweise auch im Kreise Ahrweiler ausgebreitet haben, nämlich die in der Erdbeben-Chronik (S. 108 f.) aufgeführten Beben von 1834, 17. Dezember; 1840, 25. Januar; 1841, 22. März; 1842, 13. Oktober. Wahrscheinlich gehören in dieselbe Kategorie auch die ältern Erdbeben jener Gegend von 1304, 3. Oktober und 1595 im Juni (vergl. S. 95 und 96). Bei dem letzten Erdbeben sind auch noch die vulkanischen Gebiete von Bertrich und Uelmen genannt. Diese Thatsachen imponiren, und man könnte wohl vermuthen, dass bei diesen Erdbeben eine Nachwirkung der alten vulkanischen Heerde thätig gewesen wäre, wie ich dieses auch in meinen in der Erdbebenchronik citirten Beschreibungen jener Erdbeben hervorgehoben habe. Die Annahme könnte sogar noch Unterstützung finden in dem oben beschriebenen Erdbeben vom 2. Oktober 1869, dessen Centralpunkt auch in den Kreisen Coblenz und Neuwied zu liegen scheint, und vielleicht in den vielen in der Erdbeben-Chronik aufgeführten Erschütterungen, bei welchen die Stadt Coblenz oft mit geringem Umfang genannt wird. Wenn ich mich nun auch über jene Deutung nicht apodiktisch auszusprechen vermag, so ist es von anderer Seite hervorzuheben, dass gerade bei dem erwähnten Erdbeben vom 2. Oktober 1869 die Grenze mit schwachen Spuren der

Bebung mitten durch die Gruppe der alten Vulkane der Eifel läuft. Auf dieser Grenze liegen nämlich im Kreise Daun die altvulkanischen Punkte Daun, Mehren und Gillenfeld. Die ganze Gruppe der Eifelvulkane ist nicht einmal von jener Erschütterung berührt worden. Es spricht dieses wenigstens nicht für eine Nachwirkung der erloschenen Vulkane des Eifelgebietes, und in dem vorliegenden Falle um so weniger, als der Centralpunkt dieses Erdbebens ein sehr entfernt liegender war, von wo aus er nur fortgepflanzt wurde. Indess was hier nicht zutrifft, könnte doch immer noch bei der vulkanischen Laacher See-Gruppe möglich sein¹⁾.

Bei der in der Einleitung hervorgehobenen grossen Unsicherheit in den Angaben der Richtungen der Bewegung bei unserm verhältnissmässig schwachen Erdbeben an den einzelnen Lokalitäten, lässt sich mit Hülfe dieser Angaben der Centralpunkt der Erregung nicht er-

1) Ich will hier anführen, dass ein anonymen Schriftsteller über Erdbeben in der Zeitschrift „Das Ausland“ Nr. 47 vom Jahre 1869, freilich von einer etwas anders gearteten Theorie ausgehend, unsere rheinischen Erdbeben in einen ursachlichen Zusammenhang mit unsern erloschenen Vulkanen bringen will. Man kann dagegen nur bemerken, dass die Centralpunkte unserer Erdbeben meist weit von jenen altvulkanischen Gebieten liegen, was insbesondere für die von sehr langer Dauer im Grossherzogthum Hessen gilt. Die fragliche Stelle lautet: „Erdbeben suchen auch mit Vorliebe die Stätten erloschener Vulkane heim. Gewöhnlich folgen auf den Ausbruch eines Vulkans ebenfalls Erdbeben. Diese entstehen wahrscheinlich in Folge der Abkühlung, denn schwindet die Wärme, so müssen sich die von ihr ausgedehnten Felsmassen zusammenziehen und in Spalten zerklüften. Dieser Process dauert bei der geringen Wärmeleitung der Felsarten und bei der tiefen Lage der Lavaseen unter einem vulkanischen Gebiete wahrscheinlich durch geologische Zeitalter hindurch. Ihm verdankt England, das in frühern Erdaltern vulkanisch bewegt wurde, seine häufigen Erschütterungen. Das Gleiche gilt von der vormals vulkanischen Auvergne, von den kaspischen Niederungen in der Nähe des erloschenen Elbrus, von den sibirischen Ebenen am Baikalsee; und wenn man sich für die rheinischen Erdbeben nach einer Ursache umsieht, so genügt wohl ein Blick auf eine geologische Karte, die uns dort eine Anzahl erloschener Feuerberge zeigt.“

mitteln. Bei starken Beben, bei welchen Bauwerke u. dergl. umgestürzt werden, ist es dagegen möglich, durch die Richtungen, nach welchen die Trümmer gefallen sind, die Richtung des Stosses unzweideutig festzustellen. Da nun aber bei unsern schwachen Erdbeben in dieser Weise der Centralpunkt der Erregung nicht bestimmt werden kann, so blieb für den Zweck nur das Mittel übrig, diejenigen Punkte als Centralpunkte anzunehmen, wo sich die Erschütterung am stärksten manifestirt hat, und dieses Verfahren führt ebenfalls um so sicherer zum Resultate, wenn zugleich der so gefundene Erregungspunkt als ein Centrum in die Mitte des Erschütterungskreises fällt, vorausgesetzt, dass dessen Grenzen hinreichend bekannt sind. Beide Mittel habe ich so viel möglich für die Ermittlung combinirt angewendet. In einigen Fällen ist jedoch aus Mangel an ausreichenden Beobachtungen der einen oder der andern Art die genaue Lage des Erregungspunkts zweifelhaft geblieben.

Wie im Allgemeinen das Erschütterungsgebiet der Erdbeben sich um ein Centrum kreisförmig, oder wenn Irregularitäten irgend einer Art in den Schwingungen vorkommen, ellipsenartig an der Oberfläche gestaltet, so hat sich dieses auch bei unsern Erdbeben ergeben, wenn die Beobachtungen für die Ermittlungen vollständig genug vorhanden waren. Jeder einzelne Stoss in homogener Masse kann sich nur von dem Erregungspunkte gleichförmig als Kreis an der Oberfläche nach Massgabe seiner Stärke ausbreiten. Die sogenannten linearen Erdbeben sind in dieser Beziehung von den centralen nicht verschieden. Bei jenen ist die Bewegung bei jedem Stoss ebenfalls central, und nur die successiv erfolgenden Stösse erhalten nach der Richtung einer Linie neue Erregungspunkte, das ganze Phänomen schreitet also örtlich nach und nach fort.

Das Erdbeben vom 2. Oktober 1869, bei welchem das Centrum sehr stark auf eine Seite fällt, ist nach den Beobachtungen zwar sehr irregulär begrenzt, die Ursache davon dürfte aber lediglich darin zu suchen sein, dass es

zu der für die Wahrnehmung höchst ungünstigen Mitternachtszeit auftrat und daher an vielen Orten, namentlich auf dem Lande, unbeachtet blieb.

Eine interessante Erscheinung bei unsern Erdbeben ist die zahlreich in den Beschreibungen angeführte, dass die Bebungen an vielen einzelnen, von dem zusammenhängenden Erschütterungsgebiete oft sehr entfernt liegenden Punkten gewissermassen sprungweise sich gezeigt haben, und zwar meist fast gleichzeitig oder auch in andern Fällen zu etwas abweichenden Zeiten. Ganz besonders fällt es auf, dass diese isolirten Punkte bei mehreren verschiedenen Bebungen dieselben sind, z. B. die Gegend von Wetzlar, von Neuwied, von Dürkheim an der Haardt und andere.

Die Erklärung zu diesen Erscheinungen dürfte mit Bezug auf die Theorie entweder darin zu suchen sein, dass an solchen Stellen die hebenden Gewalten der Oberfläche näher liegen, als an den zwischenliegenden, vom Erdbeben nicht berührten Strecken, oder auch, dass in einzelnen Fällen, bei welchen die Stösse sich erst in spätern Zeiten an den isolirten Punkten bemerklich machten, Hindernisse zu überwinden waren, ehe die Bewegungen an der Oberfläche sich wieder manifestiren konnten. Uebrigens ist jene sehr merkwürdige Erscheinung auch bei andern Erdbeben nicht gerade selten beobachtet worden.

Ob die Erderschütterung vom 9. Oktober 1869 (vergl. S. 49), welche nur in zwei grossen Gebäuden in Bonn von einer Anzahl gebildeter Personen beobachtet worden ist, ein eigentliches Erdbeben war, oder ob sie durch irgend eine lokale Ursache veranlasst worden ist, dürfte schwer zu entscheiden sein. Ein so enge lokalisiertes wahres Erdbeben ist kaum anzunehmen.

Ferner hat sich bei unsern Bebungen mehrmals ergeben, dass sie sich in den Flussthälern, als den tiefsten Theilen der Gegend, weiter und selbst über ihr zusammenhängendes Erschütterungsgebiet hinaus verbreitet haben; besonders hat sich dieses mehrmals, wie bei den einzelnen Aufzeichnungen hervorgehoben ist, beim Rhein

und der Lahn, und auch bei der Agger gezeigt. Ob in solchen Fällen die Kraft der Stösse nicht stark genug war, um sich bis auf die Höhe der begrenzenden Berge noch bemerkbar zu machen? Gebirge bilden bei Erdbeben oft einen Riegel, woran sie sich abstossen; wenigstens manifestiren sie sich nicht auf den Höhen. Gehen die Beben unter den Höhen durch, wie v. Humboldt dies für eine Möglichkeit hält? Eine solche Annahme ist wenigstens problematisch. Am wenigsten möchte ich aber der Deutung beipflichten, welche Bögnier („Das Erdbeben und seine Erscheinungen“. Frankf. 1847, S. 16) mit folgenden Worten andeutet: „Auch die Flüsse leiten die Erderschütterungen weiter. Den 14. Januar 1816 pflanzte sich das Erdbeben, was von dem Berge Csoka in Ungarn ausging, wahrscheinlich nur durch die Donau nach Wien fort; denn während es nur schwach auf der Sternwarte empfunden wurde, sprengte die Donau die Eisdecke und trat über ihre Ufer.“ Nicht das Wasser, sondern nur die tiefe Lage der Flussbetten wird die Thatsache erklären können.

Bereits oben (Seite 61) ist bemerkt, dass die hessischen Erdbeben an den Tagen ihrer stärkeren Kraftäusserung im Verhältniss zu ihrer allgemeinen Schwäche einen sehr grossen Erschütterungskreis gehabt haben, und dass überhaupt bei den Erdbeben im Allgemeinen sich die Grösse derselben nicht nach der Stärke der Stösse richtet, damit nicht in einem geraden Verhältnisse stehe. Es wäre wohl denkbar, dass die Grösse des Erschütterungskreises vorzüglich von der Tiefe des Erregungspunktes abhängig wäre, wobei die Stärke der Stösse allerdings auch ein, wenn auch mehr untergeordnetes, Moment abgeben könne. Bei dieser Vermuthung, für mehr kann ich sie nicht geben, müsste also der Erregungspunkt der Gross-Gerauer Beben in sehr grosser Tiefe seinen Sitz haben.

Die in der Regel nur ziemlich leichten Erdbeben der Rheingegenden werden gewöhnlich und nach den Erfahrungen von länger als einem Jahrhundert, in sehr kurzer Zeit abgethan. Es erfolgt meist nur ein einziger

oder allenfalls in rascher Aufeinanderfolge einige Stösse, und damit hat dann das Phänomen sein Ende erreicht. Auffallend muss daher die grosse Anzahl von kleinen Beben erscheinen, welche mit festem oder nur wenig sich veränderndem Centralsitz von dem Boden der Stadt Gross-Gerau ausgegangen sind. Sie haben nämlich am 12. Januar 1869 mit einem nicht ganz kleinen Erschütterungsbezirk begonnen. Darauf erfolgten wieder Stösse am 18. Oktober 1869 und von diesem Tage ab wiederholten sie sich mit Unterbrechungen von wenigen Tagen bis zum 16. März 1870. Die Tage, wo sie sich in der grössten Stärke kund gaben, waren der 30. und 31. Oktober, der 1., 2. und 3. November 1869 und von dieser Zeit ab hat bis zum 18. März ihre Stärke sich im Ganzen gemässigt, jedoch mit zu- und abnehmender Intensität. So weit ergeben sich die Nachrichten, wie sie oben S. 85 mitgetheilt sind. Während des Drucks dieser Abhandlung ist aber Kunde eingegangen von den weiter erfolgten Beben in Gross-Gerau. Es erfolgten nämlich dort Erschütterungen von geringer Stärke am 23. März 1870 um 10.³⁰ Morgens, 26. März um 2.⁴⁵, 4.²³ und 4.³⁰ Nachmittags, am 30. März um 5.⁵⁵ ein andauernder, auch in verschiedenen Orten der Umgegend verspürter Stoss, und endlich am 31. März ein Stoss gegen 9 Uhr Morgens. Man kann daher sagen, die Hessischen Erdbeben haben bis jetzt nahe 18 Monate angedauert und noch weiss man nicht, ob sie zu Ende sind, besonders wenn man ihre muthmassliche Verzweigung nach der Schweizgrenze noch mit in Betracht zieht.

Sind auch, wie erwähnt, solche Erdbeben-Perioden im Rheingebiet in sehr langer Zeit nicht vorgekommen, so kennen wir deren doch eine, welche in der mitgetheilten Erdbeben-Chronik ausgeführt ist. Es ist freilich keine solche, von welcher man annehmen kann, dass sie ihren Centralsitz im Rheingebiet selbst hatte. Sie schliesst sich nämlich an das grosse weit verbreitete Erdbeben von Lissabon vom 1. November 1755 an. An diesem für andere Gegenden so sehr unheilbringend gewesenem Tage hat das Erdbeben nur sehr leicht das untere Rheingebiet

berührt. Dagegen ist es viel stärker in demselben, namentlich in der Gegend von Aachen, Düren, Köln, in der Eifel u. s. w. an folgenden Tagen aufgetreten: am 18. November 1755 noch leicht, dann aber im Ganzen verstärkt am 19., 26., 27. Dezember 1755, sehr viele Tage im Februar, April und dann wieder am 3. Juni; am 19. November 1766 scheint sich die Periode erst geschlossen zu haben. Auch sie hat etwas über ein Jahr gedauert.

Das zweite Beispiel aus der Erdbeben-Chronik, bei welchem freilich unser Rheingebiet nur am ersten Tage seines Auftretens (25. Juli 1855), berührt wurde, ist das weitverbreitete heftige Beben im Vispthale (Canton Wallis), welches sich in seiner Ursprungsgegend mit abnehmender Stärke bis gegen die Mitte November 1856 mit Unterbrechung von oft vielen Tagen wiederholt hat.

Gerade in Wallis bei der Stadt Brieg, also in der unmittelbaren Nähe des Vispthales, fand ebenfalls zur Zeit des grossen Erdbebens von Lissabon eine Erdbeben-Periode statt, nur nicht von so langer Dauer, wie die erwähnte im untern Rheingebiet. Sie währte über vier Monate, der erste sehr heftige Stoss erfolgte am 1. November 1755, synchronistisch selbst in der Stunde mit Lissabon, der letzte am 7. März 1756. Innerhalb dieses Zeitraums wurden in Brieg und Umgegend Stösse verspürt: am 14. November, 9. Dezember (mehrere an demselben Tage), vom 10. bis 28. Dezember täglich; ferner am 30. Dezember, 2. Januar 1756, 3., 6., 7., 8., 11., 12., 13., 14., 15., 18., 19., 21., 22., 23., 24., 25., 26., 27. Januar, dann vom 28. Januar bis 6. Februar, doch schwächer, ferner am 14., 15., 18., 19., 23., 26. Februar, 3., 5. und 7. März. Neben diesen Stössen sind ein fast ununterbrochenes Erzittern des Bodens und die gewöhnlichen Erdbeben-Schall-Phänomene, sowie grosse Zerstörungen an Gebäuden und entstandene Erdspalten erwähnt. (Vergl. „J. H. Kühnlin, Das glückliche und unglückliche Portugal und erschreckte Europa in den grossen und vielfältigen Erd- und Wasserbewegungen, welche durch den 1. November 1755 bis den 20. Februar

dieses Jahres zu verschiedenen Zeiten sich ereignet und so viele Städte und Länder beschädigt haben.“ Fft. u. Leipzig, 1756. Daraus in: „An die zürichenische Jugend auf das Jahr 1856 von der naturforschenden Gesellschaft.“ LVIII. Stück).

Auch führt A. v. Humboldt (Kosmos I. S. 218) noch andere Erderschütterungen an, die fast zu jeder Stunde Monate lang gefühlt wurden, nämlich am östlichen Abfall der Alpenbette des Mont Cenis bei Textestrellas und Piquerol seit April 1808; in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zwischen Neu-Madrid und Little Prairie (nördlich von Cincinnati) im Dezember 1811, wie den ganzen Winter 1812; im Paschalik von Aleppo in den Monaten August und September 1822. Die furchtbare Erdbeben-Epoche im Jahr 1766 in Cumana, welche am 21. Oktober eintrat, währte nachher noch 14 Monate.

Das Baselland ist im Jahre 1356 fast ein ganzes Jahr durch zerstörende Erdbeben in Schrecken versetzt worden (vergl. „Ueber die in Basel wahrgenommenen Erdbeben von Peter Merian.“ Basel, 1834). Das furchtbare Erdbeben, welches im Jahre 1694 das venetianische Gebiet verheerte, nahm in der Nacht vom 24. zum 25. Februar seinen Anfang. Die ersten Stösse waren mässig, aber noch vor Aufgang der Sonne erfolgten die heftigsten, deren man sich je erinnern konnte. Und von der Zeit an verging mehrere Monate hintereinander keine Nacht, wo man nicht Erschütterungen empfunden hätte. Weiterhin fanden zwar Unterbrechungen von einem oder von mehreren Tagen statt, aber ganz hörten die Erschütterungen erst nach zwei Jahren auf (vergl. Codice meteorico di Nicodemo Martellini. Venetia, 1700. Hiernach F. Kries, „Von den Ursachen der Erdbeben.“ Leipz. 1827, S. 54). Bei dem Erdbeben in Messina, welches seine ersten Stösse vom 5. bis zum 7. Februar 1783 hatte, hörten die Erschütterungen sogar erst nach einem Jahrzehnt gänzlich auf.

Viel fremdartiger für die Rheingegend als die lange Dauer der Hessischen Erdbeben-Periode, ist die ganz ausserordentlich grosse Anzahl von einzelnen Stössen,

welche rasch hinter einander an vielen Tagen erfolgte. Ein so imponirendes Beispiel kann die Rheingegend in ihrer frühern Geschichte der Erdbeben gar nicht aufweisen. Sind doch in Gross-Gerau am 31. Oktober 1869 allein 53 bis 55 Stösse, am 16. Oktober gar 112 Vibrationen und an den dazwischen liegenden Tagen ebenfalls eine grosse Anzahl derselben beobachtet worden (vergl. oben S. 55 und 57). Für andere Länder fehlt es allerdings nicht an Analogien solcher zahlreichen Zuckungen der Erdrinde in einer einzigen Zeitfolge. In dem oben erwähnten Erdbeben von 1766 zu Cumana erfolgten während seiner erwähnten langen Dauer fast von Stunde zu Stunde neue Stösse, und die Erde blieb fast ununterbrochen im Erzittern. Bei dem Erdbeben in Calabrien vom Jahre 1783 fanden allein in diesem Jahre 949 Stösse statt, wovon 98 von ernster Bedeutung waren. Das letzte Beispiel steht in der Vergleichung wohl den Hessischen Erdbeben am nächsten, nur mit dem wesentlichen Unterschied, dass die zahlreichen calabrischen Stösse sehr stark, die Oberfläche gewaltig zerstörend waren, während die Hessischen sich nur als mässig erwiesen haben.

Die während so sehr langer Zeit fast konstante Lokalisierung des Centralpunkts der Hessischen Erdbeben auf ein so sehr beschränktes Gebiet verdient besonders hervorgehoben zu werden. Es scheint kaum, nach der Durchsicht der Geschichte der Erdbeben, ein anderes Beispiel verzeichnet zu sein, welches diese merkwürdige Eigenschaft in einem gleichem Maasse so ausgeprägt gezeigt hätte. Vielleicht wäre noch die meiste Analogie in dieser Beziehung bei dem oben erwähnten sehr heftigen Erdbeben in Basel vom Jahr 1356 zu finden, wovon aber die erhaltenen Nachrichten sehr fragmentarisch sind (vergl. Merian a. a. O.).

In Bezug auf die successive Erweiterung der Erschütterungskreise bei einer Reihe auf einander folgender Erdbebenstösse unterstellt A. v. Humboldt die Möglichkeit: „dass auf den bei den frühern Erdbeben geöffneten Spalten in den neuen Erdbeben elastische Flüs-

sigkeiten da wirken, wohin sie früher nicht gelangen konnten. Es ist also ein begleitendes Phänomen, nicht die Stärke der Erschütterungswelle, welche die festen Theile der Erde einmal durchlaufen ist, welche die allmähige, sehr wichtige und zu wenig beachtete Erweiterung des Erschütterungskreises veranlasst.“ („Kosmos“ IV. S. 223).

Die Befürchtung, dass bei einem so sehr lokalisirten Erdbeben von so ungewöhnlich langer Dauer, wie das Gross-Gerauer ist, ein Durchbruch aus dem Innern der Erde, etwa ein vulkanischer Ausbruch irgend einer Art, erfolgen möchte, kann sich nur auf die allergeringste Wahrscheinlichkeit stützen. Einmal sind jene Beben verhältnissmässig nur sehr schwach, und dann liegt das Gebiet sehr weit von allen thätigen Vulkanen, von allen Meeren entfernt, mitten im europäischen Continent. Die Fälle, dass die Reaktion des Innern der Erde sich an ganz neuen Punkten, wo vorher keine Vulkane waren, durch solche auf der Oberfläche manifestirt haben, gehören, selbst unter viel günstigeren Verhältnissen, zu den grössten Seltenheiten, welche die Geschichte unseres Planeten kennt. A. v. Humboldt („Kosmos“ IV. S. 231) sagt hierauf bezüglich: Es ist ein seltener Fall, „dass in unvulkanischen und durch Erdbeben wenig erschreckten Ländern, auf dem eingeschränktsten Raume, der Boden Monate lang ununterbrochen zittert, so dass man die Hebung, die Bildung eines thätigen Vulkans zu besorgen anfängt. So war dies in den piemontesischen Thälern von Pelis und Clusson, wie bei Piquerol im April und Mai 1805; so im Frühjahr 1829 in Murcia, zwischen Orihuela und der Meeresküste, auf einem Raum von kaum einer Quadratmeile. Als im Innern von Mexico, am westlichen Abfall des Hochlandes von Mechoacan, die cultivirte Fläche des Jorullo 90 Tage lang ununterbrochen erbebte, stieg der Vulkan mit vielen Tausenden, ihn umgebender, 5 bis 7 Fuss hoher Kegel (los hornitos) empor, und ergoss einen kurzen, aber mächtigen Lavastrom. In Piemont und in Spanien dagegen hörten die Erderschütterungen allmähig auf, ohne dass irgend

eine Naturbegebenheit erfolgte.“ In den beiden letzten Fällen waren aber gegen Gross-Gerau gewiss alle vorhandenen Verhältnisse sehr viel günstiger, um vulkanische Durchbrüche zu prädiciren, welche jedoch nicht eintraten.

Dass die Materialien über unsere Erdbeben nicht genau genug waren, um die Geschwindigkeit ihrer Fortbewegung annähernd zu berechnen, habe ich näher in der Einleitung erörtert. Ich bedaure diese Unvollständigkeit umsomehr, als dieser Gegenstand im Allgemeinen noch sehr der nähern Feststellung bedarf. Allen bisherigen Ermittlungen dürfte noch sehr die nöthige Präcision mangeln.

Es ist merkwürdig, dass bei dem Erdbeben vom 17. März 1869 in einem sechszig Fuss tiefen Schacht einer Sphärosideritgrube bei Stieldorf am Siebengebirge der auf der Oberfläche stattgefundene Stoss nicht beobachtet worden ist (vergl. 25), während bei demselben Erdbeben in einem unterirdischen mit einem Stollen betriebenen Steinbruch im Lippscher Thale hinter der Wolkenburg die Arbeiter durch das Getöse so erschreckt wurden, dass sie ausfuhren (vergl. S. 25), und bei dem Erdbeben vom 22. Juni 1869 in dem 170 Lachter langen Erbstollen der Dachschiefergrube bei Lorch die Bebung mit starkem donnerähnlichen Rollen so sehr empfunden wurde, dass die erschrockenen Bergleute zu Tage eilten (vergl. S. 30). Aehnliche einander widersprechende Erfahrungen sind früher mehrfach gemacht worden; so z. B. bei der in der vorstehenden Erdbeben-Chronik aufgeführten Erschütterung vom 23. April 1841, bei welchem in der Steinkohlengrube „Hoffnung“ in der Gegend von Eschweiler das Erdbeben stark bemerkt worden ist, dagegen die Bergleute in den tiefen Schächten der Grube Centrum in derselben Gegend nichts davon verspürt haben, obgleich die Bebung an beiden Punkten auf der Oberfläche wahrgenommen wurde. Ebenso wurde in dem Erschütterungsgebiet des in der Erdbeben-Chronik aufgeführten Erdbebens vom 23. Februar 1828 in den Blei- und Steinkohlengruben der Gegend

von Sclayen und Lüttich, sowie in der Eifel am Bleiberge bei Commern, in den Lommersdorfer Eisensteingruben in der Ahrgegend und in den Braunkohlengruben zu Pützchen bei Bonn die Erschütterung ausgezeichnet verspürt, während in den Steinkohlengruben der Bezirke Essen und Bochum, wo sich vielleicht 1000 Mann in den Bergwerken befanden, nichts bemerkt worden ist. Auch bei dem Erdbeben vom 24. November 1823 in Schweden hörten und spürten die vielen in den Gruben von Persberg, Bisberg und Fahlun arbeitenden Bergleute nichts von den Erschütterungen, wohl aber die, welche sich auf den Fahrten befanden. Umgekehrt dagegen ist der Fall von Marienberg im sächsischen Erzgebirge, wo 1812 die von Erdstößen erschrockenen Bergleute aus den Gruben fuhren, während man von diesen Erschütterungen auf der Oberfläche nichts bemerkt hatte.

Die Beobachtung, dass auf der Oberfläche bemerkbare Erderschütterungen in Bergwerken nicht verspürt wurden, liegt zu zahlreich vor, als dass man annehmen könnte, sie habe lediglich ihren Grund in mangelnder Aufmerksamkeit. Die Erklärung für diese Erscheinung ist schwierig, man könnte sie allenfalls in den bereits von Aristoteles, Plinius und Seneca angeführten und von den neapolitanischen Naturforschern angenommen und wohl erfahrungsmässig unterstützten Ansicht finden, dass natürliche und künstliche Höhlungen, Grotten, Steinbrüche und Brunnen die über ihnen befindlichen Gebäude vor den Erschütterungen bewahren oder doch wenigstens die Wirkungen derselben in hohem Grade vermindern¹⁾. Es ist selbst verstanden, dass ich diese Erfahrung mit den alten klassischen Schriftstellern, nicht durch das Entweichen der in Spannung gehaltenen Dämpfe und Gasarten ausdeute, deren Druck sie im Allgemeinen

1) Der berühmte Meteorologe Toaldo berichtet von der Stadt Undine in Friaul, dass nach einem heftigen Erdbeben in alten Zeiten vier sehr tiefe Brunnen angelegt wurden, welche seit Jahrhunderten gute Dienste geleistet zu haben scheinen. Auch die Statue des heiligen Januarius in Neapel ist aus gleicher Ursache über einem tiefen Brunnen aufgestellt.

richtig, aber in etwas abenteuerlicher Weise über die Herkunft dieser elastischen Flüssigkeiten, die Kraftäusserungen der Erdbeben zugeschrieben, sondern durch die Unterbrechung des Zusammenhanges der Gebirgsmassen, welche die Grubenbaue bewirken, und wodurch die Bebung in ihrer Fortpflanzung gehemmt wird. Ob aber diese versuchte Erklärung der oft in Bergwerken gemachten Beobachtung völlig ausreichend ist, lasse ich noch dahin gestellt.

Die allein stehende Erfahrung von Marienberg, wo das Erdbeben in dem Bergwerke und gleichzeitig nicht über Tage verspürt wurde, wovon ich auch die Original-Mittheilung nicht nachweisen kann, halte ich für apokryphisch. In den Bergwerken kommen oft grosse Zusammenstürzungen in den alten Abbauen, im sogenannten alten Manne, vor, und leicht könnte ein solches Ereigniss für eine Erderschütterung gehalten worden sein. Täuschungen dieser Art liegen nahe und haben sich mehrmals ereignet.

Dass bei unsern Erdbeben nur sehr wenige Zerstörungen an Gebäuden vorgekommen sind (vergl. S. 85), und dass nur eine einzige Thatsache von wesentlichen Veränderungen an Quellen, namentlich bei den Thermalquellen von Baden (vergl. S. 73) sich ereignet hat, beweist im Allgemeinen die geringe Stärke der Erschütterungen.

Die bekannten Schallphänomene der Erdbeben haben bei den geschilderten Erschütterungen wohl nirgend gefehlt. Dass sie aus dem Innern der Erde kommen, kann durchaus nicht bezweifelt werden. Man hat sie auch zuweilen aus tiefen Brunnen heraus sehr stark vernommen. Früher hat man sie, gleich dem Donner, für elektrische Phänomene gehalten. Wenn auch ihre Entstehung noch problematisch sein dürfte, so erinnert doch der Schall oder Ton zumeist an Explosionen, welche auch bei unserer vulkanischen Anschauung von der Entstehung der Erdbeben nicht schwer anzunehmen sein möchten. Die direkte Beziehung dieser charakteristischen Schallphänomene zu den Erdbeben kann nicht verabredet werden,

aber eine regelmässige ist sie nicht, da die Töne bald vor, bald gleichzeitig mit den Beben und bald nach diesen erfolgen, selbst sogar in langen Zwischenzeiten der Ruhe, in welchen keine Erschütterungen des Bodens bemerkt werden. A. v. Humboldt („Kosmos“ IV. S. 226) sagt: „Sehr merkwürdig ist es, dass, wenn Erdbeben mit Getöse verbunden sind, was keineswegs immer der Fall ist, die Stärke des letztern gar nicht mit der des erstern wächst.“

Bei unsern Erdbeben sind, wie es überhaupt bei solchen Phänomenen keine Seltenheit ist, auch ein Paar mal leuchtende Meteore beobachtet worden. Sie sind gerade nicht sehr vollständig Seite 62 und Seite 77 beschrieben. Ueber Erscheinungen dieser Art kann ich hier nur eine Stelle aus meinem Buche: „Das Erdbeben vom 29. Juli 1846 im Rheingebiete und den benachbarten Ländern“ wiederholen. „Zu den noch wenig ausreichend gedeuteten Erscheinungen, welche sehr häufig bei Erdbeben und namentlich bei fast allen bedeutenden bemerkt worden sind, gehören leuchtende Meteore, welche als Sternschnuppen, Feuerkugeln, nordlichtähnliche Erscheinungen, auch wohl selbst als aus der Erde aufsteigende Blitze beschrieben werden, und theils Vorzeichen, theils Begleiter der Erdbeben sein sollen. Fr. Hoffmann hat in seinen hinterlassenen Werken, 2. Band, Berlin 1838, Seite 386 ff., die unter jenen Umständen beobachteten Erscheinungen solcher Art fleissig gesammelt, und ich will hier nur auf ihn verweisen, ohne eine andere Deutung dieser Phänomene aufzustellen, als die ganz allgemeine ist, welche derselbe für höchst wahrscheinlich hält.“ Die bei Erdbeben vorkommenden meteorischen Lichterscheinungen sieht er für elektrische an, und bezieht sich dabei auf den von v. Humboldt („Kosmos“ I. S. 214) und Andern nachgewiesenen Einfluss, den die Erdbeben häufig auf den elektrischen Zustand der Atmosphäre ausüben.

Einflüsse auf das Verhalten des Magnets haben Erdbeben auch nicht selten geäussert. Dieses dürfte aber kein konstantes Phänomen derselben sein, da es oft da-

bei gefehlt hat, und auch unsere beschriebenen Beben einen solchen Einfluss nicht ausgeübt zu haben scheinen.

Es ist in der geschichtlichen Darstellung der Hessischen Erdbeben (S. 83) die Falb'sche Theorie der besondern Beförderung der Erdbeben-Wirkungen von fremder Feder in einer Weise erwähnt, welche im Allgemeinen meinen Ansichten entspricht. Beim Schlusse meiner Abhandlung nehme ich noch Bezug auf die Aeusserung darüber, welche in meiner gedruckten Vorlesung über die Erdbeben in der Zeitschrift „Das Ausland“ Nr. 6 vom Jahr 1870 in kurzer Fassung niedergelegt ist. Ich sagte darin: „Wohl möchte der verehrte Zuhörerkreis von mir noch eine Aeusserung über die jüngst vielbesprochene Falb'sche Theorie der Einwirkung der bekannten Ursache der Ebbe und Fluth, und namentlich der sogenannten Springfluthen auf die Erdbeben erwarten, welche in letzter Zeit die Bewohner der neuen Welt so sehr in Angst und Schrecken gesetzt haben. Berührt die Erklärung dieses Gegenstandes auch mehr das Gebiet des Astronomen und Geodäten als dasjenige des Geologen, so kann ich doch nicht unerwähnt lassen, dass derselbe ein in der wissenschaftlichen Welt längst genau geprüfter und besprochener ist. Schon im vorigen Jahrhundert haben sich Physiker damit beschäftigt, und in jüngerer Zeit auch französische Astronomen und Mathematiker, ebenso Humboldt darüber ausgesprochen. Sie läugnen nicht, dass eine gewisse Stellung des Mondes und eine damit combinirte Stellung gleicher Art der Sonne gegen die Erde auf den geschmolzenen Erdkern ähnlich einwirken kann, wie auf das Meer, in welchen dadurch die Gezeiten, die gewöhnlichen Fluthen und zeitweilig die Springfluthen bewirkt werden. Aber alle diese Forscher sind übereinstimmend der Ansicht, dass die Wirkungen auf den geschmolzenen Erdkern sehr gering sind und kaum in Betracht kommen. Dabei ist es nicht einmal denkbar, dass der Erdkern vollkommen flüssig sei wegen des ungeheuren Druckes, der auf ihm lastet; sind doch selbst die zu Tage tretenden Laven nur zäh flüssig. Und übrigens kommen, wie die Erdbeben-

Chroniken lehren, die Erdbeben, und zwar in jedem Grade von Heftigkeit, in allen Tages-, Monats- und Jahreszeiten vor. Herr Falb kann unsere Ruhe nicht stören. Nur Unbekannten mit den Leistungen der Wissenschaft kann er mit seinen Prophezeihungen bange machen.“

Da die Erdbeben so sehr frequente Naturerscheinungen sind, dass A. v. Humboldt davon sagen konnte: „Wenn man Nachricht von dem täglichen Zustande der Erdoberfläche haben könnte, so würde man sich wahrscheinlich davon überzeugen, dass fast immerdar an irgend einem Punkte diese Oberfläche erbebt, dass sie ununterbrochen der Reaktion des Innern gegen das Aeussere unterworfen ist,“ so muss es leicht für Herrn Falb sein, eine Anzahl von Erdbeben zu ermitteln, welche der Zeit nach für seine Theorie passen, mit deren Zusammenstellung er seine gedruckten Hefte erfüllt. Wie passen aber die beschriebenen Erdbeben im Grossherzogthum Hessen dazu, welche von so sehr langer Dauer waren, dass sie in Zeiten aller Constellationen von Sonne und Mond gegen die Erde fallen?

Geschlossen den 6. April 1870.

I n h a l t.

	Seite.
Einleitung	1
Erdbeben vom 29. August 1868 im Regierungsbezirk Wiesbaden	13
Erdbeben vom 17. November 1868 in der Rheinprovinz . . .	14
Erdbeben vom 17. März 1869 in der Rheinprovinz	18
Erdbeben vom 22. Juni 1869 in der Rheinprovinz	29
Erdbeben vom 2. Oktober 1869 in der Rheinprovinz	31
Erdbeben vom 9. Oktober 1869 in der Rheinprovinz	49
Die Erdbeben des Grossherzogthums Hessen in den Jahren 1869 und 1870	50
Meteorologische Beobachtungen	89
Erdbeben-Chronik	91
Resultate, Vergleichen und Folgerungen	112
