

III. Das Erdbeben von Klana im Jahre 1870.

Von **D. Stur.**

Mit Tafeln IX und X.

In Folge des im hohen Erlasse des k. k. Ministeriums des Innern vom 21. Mai 1870, Zahl 2196, erhaltenen Auftrages: eine eingehende Untersuchung des im Küstenlande, insbesondere im Bezirke Volosca stattgehabten Erdbebens und dessen Folgen, vorzunehmen, im eventuellen Falle einen Platz auszumitteln, auf welchem die Bewohner der beinahe ganz zerstörten Ortschaft Klana eine neue Ansiedlung errichten sollten — hatte ich am 25. Mai 1870 die Reise nach Fiume angetreten und mich, nachdem zu Volosca mit dem Bezirkshauptmann, Statthaltereirathe Herr Heinrich Edlen v. Clesius das nöthige Einvernehmen gepflogen worden war, unmittelbar an den Ort des Unglücks, nach Klana verfügt.

Sowohl in diesem Orte, als auch in den umliegenden hart betroffenen Ortschaften: Skalnica, Lippa, Lissac, Novokračina, Šušak, Zabiče, Podgraje und Studena, in welchen ebenfalls bedeutende Zerstörungen stattgefunden hatten, wurden die Thatsachen in Bezug auf das Erdbeben und dessen Folgen erhoben. Auf der Hin- und Rückreise habe ich ferner in den Orten: St. Peter, Prem und Bitinje, Dornegg und Illyr. Feistritz, Doleine, Sappiane, Ruppauer-Schranken, Permani, Castua, Volosca, Fiume, St. Mattia, Veprinaz und Poliane, über das Auftreten des Erdbebens theils in Folge einer Nachfrage Mittheilungen erhalten, theils selbst erheben können.

Hiermit hatte ich den einen Theil meiner Aufgabe durchgeführt, nämlich die Erscheinungen und Folgen des Erdbebens von Klana in den heftigst betroffenen Gegenden, im Centrum des Erdbebens studirt.

Es erübrigte, das Erschütterungsgebiet des Erdbebens von Klana möglichst genau zu bestimmen. Zur Erreichung dieses Zieles wurden im Wege des k. k. Ministeriums des Innern, die k. k. Statthaltereien zu Triest und Laibach, und im Wege des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, die k. k. Commando's der k. k. Grenz-Regimenter: Oguliner, Ottočaner, Sluiner, I Banal, und das Festungs-Commando in Lissa, ersucht, in den betreffenden Gebieten durch die untergeordneten Behörden Nachfrage halten zu lassen, an welchen Orten daselbst, und zu welcher Zeit das Erdbeben verspürt worden ist, und von welchen Erscheinungen und Folgen dasselbe begleitet war. Ich habe nicht ermangelt, an meine Gönner und Freunde

des betreffenden Gebietes zu schreiben und sie um einschlägige Daten zu ersuchen.

In Folge dieser Aufforderungen, sind nun nach und nach die Verbreitung des Erdbebens von Klana betreffende Nachrichten eingelangt und zwar: von den k. k. Bezirkshauptmannschaften: Radmannsdorf, Krainburg, Görz, Sessana, Capo d'Istria, Parenzo, Pisino, Pola, Lussin, Adelsberg, Gotschee, Tschernembl, Rudolfswerth; von den k. k. Commando's der k. k. Grenz-Regimenter: Ottočaner, Oguliner, Slniner, I. Banal, und dem Festungs-Commando in Lissa; ferner von den hochverehrten Herren: Bergrath Trinker in Laibach, Custos Karl Deschmann in Laibach, Professor E. Stahlberger an der Marine-Akademie in Fiume, Prof. Johann Georg Schoen, gegenwärtig in Brünn, Dr. Bachmann in Illyr. Feistritz, Oberbergrath M. V. Lipold in Idria, Dr. Müller in Radmannsdorf, Dr. Filinich in Cherso, Dr. Baptist Cubic in Veglia und G. Buccich in Lesina.

Um ein Bild über den Gang der meteorologischen Erscheinungen, die einige Autoritäten in Hinsicht auf Erdbeben für massgebend halten, geben zu können, habe ich mich an die k. k. Centralanstalt für Meteorologie gewendet und verdanke dem Herrn Dr. J. Hann, die in den folgenden Blättern abgedruckte Tabelle.

Auch der unermüdete Beobachter der vulcanischen Erscheinungen am Vesuv, Prof. Luigi Palmieri, Direttore dell' osservatorio vesuviano e della specola meteorologica dell' università in Neapel wurde um Mittheilungen der Beobachtungen über den Gang des electromagnetischen Sismographen, im Zeitraume vom 1. Jänner bis Ende Mai 1870, ersucht.

Den sämmtlichen höchsten und hohen Behörden, den betreffenden hochverehrlichen Personen, und den genannten Gönnern und Freunden, die zur Erreichung des vorgestrebten Zieles beizutragen die Gewogenheit hatten, sage ich hiermit meinen verbindlichsten Dank für gehabte Mühe und Sorgfalt.

Ferner kann ich nicht umhin, auch den Namen jenes Mannes, des k. k. Statthaltereirathes Herrn Heinrich Edlen v. Clesius, ehrend zu nennen, der schon in früheren Jahren seiner Stellung in verschiedenen Ländern der Monarchie die Arbeiten der k. k. geolog. Reichsanstalt stets wohlwollend zu unterstützen Gelegenheit fand, auch die Untersuchung des Erdbebens von Klana hohen Orts als nöthig und zugleich als wissenschaftlich interessant dargestellt hat, und dessen eifrigsten und unermüdeten Bemühungen wir es zu verdanken haben, wenn durch die nachfolgende Arbeit der Wissenschaft irgend ein namhafter Nutzen erwachsen sollte.

Uebersicht der Ereignisse des Erdbebens von Klana.

Das Erdbeben von Klana wurde zuerst am 27. Februar 1870 sehr schwach, deutlicher am 28. Februar verspürt. Von diesem Tage an wurden fast täglich Erdstöße von verschiedener Stärke in der engeren Umgebung wahrgenommen, bis zu meiner Ankunft an Ort und Stelle. Nach den vorliegenden Nachrichten wurde der letzte schwache Erdstoss in Klana am 8. Juli 1870 Nachmittags beobachtet.

Die Haupt-Erschütterung, welche alle die erhobenen Schäden und Verwüstungen fast ohne Ausnahme verursacht hat, erfolgte am 1. März (Faschings-Dienstag) circa um 8 Uhr 57 Minuten Abends.

Sehr starke Erschütterungen, die in ihrer Stärke dem Hauptstoss vom 1. März am nächsten zu stehen kommen, erfolgten:

1. am 10. Mai, 5 Uhr 56 Minuten Abends.
2. am 11. Mai, 2 Uhr 50 Minuten Morgens.

Die andern beobachteten und wahrgenommenen Erschütterungen waren alle verhältnissmässig viel schwächer und von sehr verschiedener relativer Stärke.

Von der Hauptschütterung am 1. März wurde entschieden am stärksten und folgenschwersten der Ort Klana betroffen. Der erste Eintritt in den Ort machte allerdings den Eindruck, als sei die Zerstörung keine so gewaltige, da man Kirche und Häuser aufrecht stehend und bereits wieder theilweise bewohnt sehen konnte; die Detailuntersuchung zeigte jedoch, dass kein Haus vollständig verschont geblieben, vielmehr alle (140) durch die Zerstörung haufällig geworden sind.

Von den meisten Häusern sind bedeutende Theile, ganze Wände, sammt den Feuermauern, Gewölbe, Plafonds, Rauchfänge eingestürzt und die gebliebenen Wände wurden nur durch Stützen von gänzlichem Zerfall und Einsturz geschützt.

Verhältnissmässig am wenigsten haben ebenerdige Wohnhäuser, die in der Regel nur aus vier kaum klafferhohen Wänden, in Form eines länglichen Rechteckes bestehen, gelitten, und sind dieselben meist mit einigen Sprüngen und Rissen in den Mauern davon gekommen. Stockhohe Häuser haben vielmehr gelitten. Neu aufgeführte und gut gebaute Häuser konnten der Gewalt ebenfalls nicht widerstehen, haben im Gegentheile die Mauern, je stärker sie waren, desto mehr Sprünge erhalten, so dass man namentlich im Forstamt-Gebäude aus dessen Mauern kaum ein 2 Kubikfuss grosses Stück herausnehmen konnte, das nicht durch und durch zerklüftet wäre.

Die Häuser sind durchwegs aus Kalkstein gebaut. Die meisten sind allerdings sehr mangelhaft aufgeführt, ohne gehörige Bindung und Zusammenhalt. Hierin gründet wohl auch die Erscheinung, dass man die Mauern parallel mit den Wandflächen in zwei Hälften gespalten fand, wovon sehr häufig die eine Hälfte ausgebaucht oder herausgefallen und zusammengestürzt war, während die andere Mauerhälfte stehen geblieben ist.

Es mag ferner die Zerstörung der Häuser der Umstand sehr begünstigt haben, dass es in Klana und Umgegend landesüblich ist, die Ecken der Gebäude aus sehr grossen, schweren Gesteinstücken zu mauern, ohne dass man diese Art Pfeiler, die das Dach tragen, mit dem Haupttheile der Wände, der meist aus kleineren und abgerollten Steinresten aufgeführt wird, gehörig verbindet und in Folge davon schon bei geringen Erschütterungen die schwerfälligen Gebäudeecken von den übrigen Theilen des Gebäudes losreißen müssen.

Bei diesem Grade der Zerstörung ist es wohl sehr erfreulich, dass kein Menschenleben zu beklagen ist. Eine weitere interessante Thatsache ist die, dass durch die Erschütterungen selbst, die Fensterglasscheiben gar nicht gelitten haben. Ebenso sind keine Sprünge im Pflaster oder

überhaupt im Boden beobachtet worden, obwohl der Beobachtung dieser Erscheinung eine besondere Sorgfalt zugewendet wurde.

Viel geringer waren die Verwüstungen in den nächsten Ortschaften die fast in einem Halbkreise in S., W. und N. an Klana gelegen sind, die in der angegebenen Richtung nachstehend aufeinander folgen: Studena, Skalnica, Lippa, Lissac, Šušak, Novokračina, Zabiče und Podgraje.

In den genannten Orten haben nur einzelne Häuser stärkere Beschädigungen erlitten. Immerhin findet man auch hier eingestürzte Mauern und Rauchfänge, sehr bedeutende Sprünge und Risse an den Wohngebäuden, die die betroffenen Objecte baufällig machten.

Südöstlich, östlich und nordöstlich von Klana ist das ungeheuer Waldgebiet des Schneeberges und des Trstenik gelegen, welches unbewohnt und zur Zeit des Erdbebens ganz menschenleer gestanden ist, aus welchem daher keine Daten über das Auftreten des Erdbebens daselbst und dessen Stärke vorliegen können.

In dem noch über die letztgenannten Orte weiter entfernt gelegenen Umkreise der Umgegend von Klana ist das Erdbeben noch sehr stark wahrgenommen worden, doch sind die in Folge davon erfolgten Beschädigungen viel unbedeutender, meist auf vereinzelte Risse in einzelnen Gebäuden, und auf einige Beschädigungen an Rauchfängen beschränkt: so im Amtsgebäude von Volosea (Risse), in der Kirche zu Veprinaz (Risse), im Posthause Permani (Risse und Rauchfangsturz), am Ruppaaer-Schranken (Verschiebung von Kochgeschirren), zu Dornegg und Illyr. Feistritz (Risse in Gebäuden und Rauchfangbeschädigungen) und in Prem und Bitinje (Risse im Plafond).

Wenn man die Verwüstungen und Beschädigungen an Wohngebäuden ins Auge fasst und die mündlichen erhaltenen Mittheilungen über die Gewalt der Katastrophe erwägt, scheint es keinem Zweifel zu unterliegen, dass Klana in jenem Theile des Erschütterungsgebietes gelegen ist, in welchem das Erdbeben am grässlichsten gewüthet hat.

Der Ort Klana liegt in einer kesselförmigen Thalmulde, deren tiefster Theil mit alluvialem Schotter und Lehm fast horizontal ausgefüllt ist. Der grösste Theil dieser Alluvialfläche wird von Aeckern eingenommen, die sich einer im Karste gewiss seltenen Fruchtbarkeit zu erfreuen haben, und nur der äusserste westliche Rand dieser Fläche, dort wo diese an die steilen, die Thalmulde umschliessenden Kalkwände anstosst, steht der Ort Klana, sich unmittelbar an die steilen Gehänge anschmiegend.

Diese Lage des Ortes unmittelbar längs der Grenze zweier sehr verschiedenen Ablagerungen, nämlich an der Grenze des lockeren Alluvial-Lehmes und Schotters gegen den starren Kalk, ist wohl zum grossen Theile auch Mitursache an dem hohen Grade der Verwüstung von Klana. Der lockere Schotter und Lehm musste bei den Bewegungen des Bodens nicht nur diese Wellenbewegungen mitmachen, sondern auch noch dem viel starrerem, widerstandsfähigerem Kalke an den gegenseitigen Begrenzungsstellen ausweichen, platzmachen, nachgeben und musste in Folge dessen viel complicirtere Erschütterungen erleiden, die den darauf gelagerten Gebäuden einen vermehrten Schaden zufügten.

Die sorgfältige Erwägung einzelner Fälle, die beobachtet werden konnten, führt zu der Annahme, dass die auf dem Kalke gebauten Häuser am wenigsten gelitten haben.

So konnte ich einen eclatanten Fall im Orte Studena erheben, wo ein ganz neues einzeln stehendes, auf fast horizontal lagernden festen Kalkplatten gemauertes Haus völlig unversehrt geblieben ist, trotzdem die Erschütterung in demselben so gross war, dass das sämtliche Küchengeschirr vom Aufbewahrungsorte auf den Herdraum herabgeworfen und zerbrochen wurde und die Bewohner, voll Schreckens, davon liefen. Während im Orte selbst, der ebenfalls auf Alluvialboden liegt, an mehreren Häusern die Mauern einfielen, ein Rauchfang einstürzte, viele Sprünge und Risse in den Wänden bemerkt wurden, konnte ich nicht den geringsten Riss in den sorgfältig verputzten Mauern des auf Kalk gebauten Hauses entdecken.

Aus den über die Lage des Ortes Klana gegebenen Mittheilungen und aus der Thatsache, dass die Häuser auf dem Kalke gebaut wenig gelitten haben, würde wohl folgen, dass der Platz zur Anlage des Ortes Klana ursprünglich sehr ungünstig gewählt worden war, und nun da derselbe fast gänzlich zerstört wurde, zweckmässig umgelegt, vom Alluvialboden weg, auf festem anstehenden Gestein neugebaut werden konnte.

Nach Erwägung aller Umstände, die in dieser Frage von Wichtigkeit sind, glaubte ich die Frage über die Zweckmässigkeit der Umlegung des Ortes mit Nein beantworten zu müssen.

Der Kessel von Klana hauptsächlich seines fruchtbaren Alluvialbodens wegen bewohnt, ist fast in allen Richtungen von sehr steilen Gehängen umgeben. So insbesondere steigt vom Orte gegen West das Gehänge unmittelbar sehr steil, zu einer Anhöhe auf, welche von den letzten Resten der hier ehemals ausgedehnten Burg überragt wird.

Zur Zeit des Erdbebens, haben sich von den Felsen des Schlossberges mehrere Blockkolosse abgelöst, die unter donnerndem Gekrache auf den Ort Klana losstürzten, und es war das ein glücklicher Zufall, dass sie an einigen Bäumen, die sie stark beschädigten, und im Schutte des Gehänges, Widerstand und Schwächung ihrer Fallgewalt gefunden haben, der sie verhinderte, grosse Verwüstung anzurichten.

In dieses Gehänge, das sehr steil ist, könnte der Ort nicht eingebaut werden, ohne der erwähnten Gefahr noch mehr ausgesetzt zu sein.

Die nordöstlichen Gehänge des Kessels von Klana, wären allerdings dieser Gefahr nicht ausgesetzt, doch ist diese Lage eben die Schattenseite der Gegend, welche durch Feuchtigkeit, Schneemassen und Kälte sehr zu leiden hat, wie man dies an der Vegetation dieser Gehänge erkennt.

Auf der Südostseite des Kessels befindet sich der Einfluss des Klaner Baches in einen Höhlengang, der sich dem Beobachter als ein kolossales Riesenthor präsentirt. Diese Seite der Kesseleinfassung ist ausserdem, dass sie ebenso wie die Westseite steile Gehänge besitzt, und an sie unmittelbar die Alluvionen des Kessels gränzen, von Höhlen durchzogen, die der Festigkeit des Kalkes offenbar nachtheilig sein müssen.

Südlich von Klana, insbesondere westlich von der Strasse, welche den Ort mit der südlich vorüberziehenden Poststrasse verbindet, liegt allerdings ein Kalkplateau, das nahezu horizontal, hinreichenden ebenen Raum bieten würde, um einen grossen Ort dahin zu verlegen. Doch abgesehen davon dass dieses Plateau besät ist von den trichterförmigen Vertiefungen, die den Karst so besonders auszeichnen, ist diese Lage der

fürchterlichsten Wuth der Bora ausgesetzt, die, in den Kessel von Klana hereinströmend und eingeeengt, gerade hier ihren Austritt findet und auf dem nackten felsigen Boden nicht den geringsten Anflug der Vegetation, ohne besonderen Schutz, aufkommen lässt. Ausserdem würde der Ort hier gänzlichem Wassermangel ausgesetzt sein.

Es bliebe nur noch eine Stelle zu erörtern, wohin man den Ort verlegen hätte können. Es ist dies eine kleine Anhöhe, die nördlich unmittelbar über den letzten Häusern des Ortes sich erhebt. Dieselbe wird aus eocenen Sandsteinen und Mergeln, welche unter dem Alluvialboden des Kessels um Klana überall anstehen, gebildet, und ist zwischen zwei Thalrichtungen, der von Lissac und der vom Dletwo-Berge eingeschlossen. In dieser Anhöhe entspringt zugleich die Quelle, die dem Orte Klana das geringe Trinkwasser liefert. Diese Anhöhe bildet ein welliges Terrain, das an sich zu einer Ortsanlage nicht ungünstig wäre. Der Umstand, dass hier die Bora viel stärker wüthet als am Schlossberge, wird die ersten Einwohner von Klana bewogen haben, den Ort an den Fuss des letzteren und nicht auf die besprochene Anhöhe zu bauen.

Wenn man nun die Thatsache berücksichtigt, dass z. B. der auf demselben eocenen Sandstein gelegene Ort Podgraje und das Schloss Gutenegg nebst Zabiče, trotzdem sie weit entfernt sind vom Hauptschütterungspunkte des Erdbebens, dennoch verhältnissmässig stärker gelitten haben, dass somit der eocene Sandstein viel geringere Garantien gegen das Erdbeben bieten kann, wird man wohl sehr in Zweifel versetzt, ob es zweckentsprechend wäre, den Ort Klana mit vielen Kosten und Opfern in diese, nur zweifelhaft günstigere Lage zu verlegen.

Wenn man endlich sehen konnte, wie die Bewohner des zerstörten Ortes die weniger hart mitgenommenen Gebäude theilweise oder ganz restaurirten und wohllich machten, auch von Grundans neue Bauten aufgeführt hatten, und selbst in die halbwegs noch benützbaren Räume der zerstörten Gebäude friedlich eingekehrt sind, um sich theils dem Holzgeschäfte theils der Bearbeitung des wenigen Feldes zuzuwenden, war es kaum anzunehmen, dass, soweit ihnen das freie Selbstbestimmungsrecht zugestanden wird, sie freiwillig ihren heimatlichen Boden verlassen würden, um sich anderswo anzusiedeln.

Zwang anzuwenden schien nicht geboten, da man nur eine zweifelhafte Verbesserung mit der Veränderung der Lage bieten konnte.

Jede mögliche und ausgiebige Unterstützung den durch ein Elementar-Ereigniss sehr hart betroffenen Bewohnern des Ortes Klana und der Umgegend zuzuführen, musste jeder Menschenfreund für die beste Hilfe erkennen, die man dem ohnehin durch die Ungunst der klimatischen Verhältnisse der Gegend: Bora, Sirocco, Wassermangel; und die Unwirthlichkeit des weit und breit rauhen und felsigen Bodens zu fortwährendem Elend und Entbehrung verurtheilten Volke bringen konnte.

Chronik des Erdbebens von Klana.

In diesem Abschnitte gebe ich ein chronologisches Verzeichniss sämmtlicher mir vorliegender Daten über beobachtete oder wahrgenommene Erschütterungen, im gesammten Erschütterungsgebiete von Klana, vom 21. December 1870 angefangen bis inclusive den 8. Juli 1871.

Ob alle diese verzeichneten Erschütterungen als Vorläufer und Nachfolger der Katastrophe von Klana aufzufassen, ob namentlich diejenigen Erschütterungen, die in Klana nicht beobachtet wurden, daselbst wegen Mangel an Aufmerksamkeit überhört wurden, oder als selbstständige, von dem Ereignisse in Klana unabhängige Erscheinungen zu betrachten seien, ist unmöglich festzustellen. Ich verzeichne diese scheinbar selbstständigen Erschütterungen, ohne damit andeuten zu wollen, dass ich sie als zusammenhängend mit der Katastrophe zu Klana betrachte.

1869.

2. October: 6^h 30^m p. m. — **Cormous** und **Rubia** im Görzer Gebiete. Leises Beben.
21. December. 6^h 15^m a. m. — **Gmünd**: durch ein vorhergehendes sturmwindähnliches Brausen und ein donnerähnliches Rollen angekündigter Erdstoss. Richtung von N. in S. — Dieser Erdstoss wurde gleichzeitig in **Malta**, **Dornbach**, **Hilpersdorf**, **Kotschach**, und **Eisentratten** der Umgebung von Gmünd beobachtet.
21. December: 11^h 40^m p. m. — **Görz** und Umgebung: erster Stoss heftig, zweiter unmittelbar vor Mitternacht schwächer.

1870.

2. Jänner: Nachts. — **Fiume**: Ein leichter Stoss, als leichte Schwingung wahrgenommen.
3. Jänner: Nachts. — **Fiume**: Erdstoss, als leichte Schwingung. Vom dritten Jänner an wurden in **Fiume** häufigere leichte Erdererschütterungen wahrgenommen, ohne verzeichnet worden zu sein.
3. Jänner: 2^h a. m. — **Ottocac**, **Svica** und **St. Georgen** bei Zeng: heftige Erschütterung von 2—3 Sec. Dauer.
4. Jänner: 4^h a. m. — **Ottocac**, **Svica** und **St. Georgen** bei Zeng: minder heftig.
5. Jänner: 2^h a. m. — **Ottocac**, **Svica** und **St. Georgen** bei Zeng: leichte Erschütterung.
6. Jänner: 2^h a. m. — **Ottocac**, **Svica** und **St. Georgen** bei Zeng: sehr leichte Erschütterung.
27. Februar: 11^h 45^m a. m. — **Idria** leichte Erschütterung. Barom.: 326·0, Therm.: 1·4 R. — **Laas** beiläufig um 1^h p. m. (nach einer andern Angabe um 12 Uhr Mittags) erstes Erdbeben.
27. Februar: 8^h p. m. — **Laas** Erderschütterung von 5 Secunden Dauer.
28. Februar: 0^h 22^m p. m. (12 Uhr Mittags in mehreren Berichten.) — **Dornegg** und **Illyr. Feistritz**: (0^h 25^m p. m.) mehrere Erdstöße in rascher steigender, dann wieder abnehmender Folge. Kein Getöse. Bilder schwankten, Pendeluhren blieb stehen, Flaschen fielen um, Mauern schwankten, lehrende Personen in der Richtung nach S. zum Stehen gebracht. Dauer 3 Sec. Richtung SW.—NO. — **Ruppaer-Schranken**: Mittags erster beobachteter Stoss. — **Malobrezner-Tunnel** auf der Linie St. Peter-Fiume in der Gegend von **Passiak** und **Sappiane**: ein stark hörbares donnerähnliches Rollen

ohne Schwankungen. Richtung von SSO. gegen NNW. (Der Tunnel verquert den cocenen Sandstein.) — **Fiume**: Der Stoss, dem ein langes Dröhnen voranging, mochte 3—5 Sec. gedauert haben. Richtung von NO. in SW. (NNO.—SSW.) Die fortschreitende Erschütterungswelle sehr lang, ungleichartig. See glatt. — **Triest**: um dieselbe Zeit wahrgenommen. — **Laas**: Erschütterung von 10 Secunden Dauer. — **Capo d'Istria**: wellenförmig von 2 Secunden Dauer. — **Görz**: einmal vor- und rückschreitende Wellenbewegung, in höheren Stockwerken stärker wahrgenommen. Richtung von N. in S. Dauer 2—3 Secunden. Sie wurde in der gesammten Umgebung, namentlich auch in **Savogna** (Görz SSW.) verspürt. — **Idria** (11^h 45^m Mittags): minder bedeutend. Barom. 327.4, Therm. 2.2 R. — **Laibach** (12^h 30^m Mittags): schwache Erschütterung. — **Vigaun bei Radmannsdorf** (Mittags): schwaches Erdbeben.

28. Februar. 8^h 45^m p. m. — **Veglia**: rotatorische Erdwellen.

1. März: 6^h 0^m p. m. — **Fiume**: eine vom Postconductor in seiner Wohnung beobachtete leichte Erdererschütterung.

1. März: 8^h 57^m p. m. (In den meisten Berichten als 9 Uhr Abends bezeichnet.) **Haupterschütterung**. **Klana**: Die eigentliche Verwüstung. Pfarrer und Forstverwalter wurden mit dem Bette, darauf sie (jeder in seiner Wohnung) eben lagen, deutlich in die Höhe gehoben und dann gerüttelt, ohne dass sie bestimmt angeben konnten, in welcher Richtung das Rütteln stattfand. In Pfarrhause hatten zwei Flaschen auf einem Kasten neben einander gestanden und wurden so gewaltig aneinander gestossen, dass die eine davon brach. Es ist natürlich, dass man in Klana selbst und in den nächsten Ortschaften: Studena, Skalnica, Lippa, Lissac, Susak, Novokračina¹⁾, Zabiče und Podgraje, in denen das schreckliche Ereigniss am grässlichsten gewüthet hat, keine irgendwie bestimmten Angaben über dasselbe erhalten konnte, da jedermann wohl nur auf die Rettung des eigenen Lebens denken konnte. Jene That-sachen, die sich sicher stellen liessen, sind theils im Vorangehenden erwähnt, theils werden sie noch in den folgenden Abschnitten ausführliche Erörterung finden: **Dornegg** und **Illyr. Feistritz** (9^h 2^m p. m.): Vier Wellen, wovon die zwei mittleren sehr stark. Die Erdkruste wurde auffallend fühlbar gehoben. Unterirdisches schwaches Getöse, wie von stürzendem Gesteine. Sitzende wie stehende Personen verloren das Gleichgewicht. Die

¹⁾ In Novokračina wurde in einem kleinen Kirchlein, dessen Längslinie von N. in S. gestellt ist, im Gesimse des Altars eine Spalte beobachtet, die parallel verläuft mit der NS.-Linie. Südlich vom Orte bemerkte man nach der Haupterschütterung in der Alluvialausfüllung des Kessels von Novokračina eine Stelle, an welcher die Erde nach und nach versank und sich in Folge davon eine trichterförmige Vertiefung ausbildete. Offenbar ist unter den Alluvionen das Gewölbe irgend einer unterliegenden Höhle des Kalkes in Folge der Erschütterung eingebrochen und durch die entstandene Oeffnung das darüber lagernde Alluvium in die Höhle eingesunken. Die grössten in der Gegend vorgefundenen und in die entstandene Vertiefung hingeworfenen Steinblöcke haben weiterem Einfallen der Erde in die Vertiefung nicht Einhalt thun können. Nach späteren Mittheilungen vom Hörensagen sollen an diesem Trichter 100 Quadratfuss Fläche des Bodens 18 Fuss tief eingesunken sein.

Mauern und Decken dröhnten und schwankten derart, dass stark sichtbare Trennungsspalten zwischen Mauern und Zimmerdecken wahrgenommen wurden. Rauchfangaufsätze aus Ziegeln stürzten ein; Münzen, Medaillen, verliessen ihren Platz, in einer Bewegungsrichtung von S. nach N. (Schoen.) Dauer 4 Sec. Richtung von SSW. in NNO. — **Castelnuova**: mehrere Häuser besonders starke Sprünge erhalten. — **Fiume**: Die stärkste Erschütterung. Voraus ging ein dumpfes Rollen. Drei Wellenberge. In Wohnungen einige Risse in Plafonds; Glockengeläute. Aus zwei Eimern das darin enthaltene Wasser theilweise ausgeschüttet. Atmosphäre früher und zur Zeit der Erschütterung ruhig, der Himmel gestirnt. Bald nach dem Stosse kam ein plötzlicher Windstoss aus NO, welcher einige Minuten dauerte und dann aufhörte, worauf die frühere Windstille eintrat. Richtung von NNW. in SSO., nach der Schwingungsebene einer Lampe und Verschiebung von neu eingebauten Mauerstücken. Dauer 4—7 Secunden. — **Buccari**: Nach Erkundigungen von Volosca aus, auch hier wahrgenommen worden. — **Cherso**: Ruhiger Abend, wellenförmige Erschütterung von 2—3 Secunden Dauer. — **Pola**: Im ganzen Bezirke wahrgenommen, ohne Beschädigungen. Rütteln an Fenstern und Thüren, ungefähr wie bei einem heftigen Donnerschlag. Richtung von O. in W. — **Pisina**: In allen Ortschaften des Bezirkes, ohne Beschädigungen. — **Lovrana**: Nach Mittheilungen von Volosca aus auch hier wahrgenommen worden. — **Volosca**: (9 Uhr Abends). Die Bevölkerung durch einen furchtbaren mit sehr starkem unterirdischem Krachen und Rollen verbundenen doppelten Erdstoss, in der Richtung von O. in W., in grossen Schrecken versetzt. Diesem Stosse folgte in kaum 5 Minuten ein kaum schwächeres aber länger anhaltendes Erdbeben mit wellenförmiger Bewegung. Bei dem ersten heftigen Stosse sprangen in der Wohnung des Bezirkshauptmannes die Thüren auf und der Mörtel vom Plafond bröckelte herab. — **Capo d'Istria**: Hauptstoss, rollendes Getöse von ONO. her. — **Sessana**: Im ganzen Bezirke, mit kleinen Beschädigungen: Rissen an Mauern und Cisternen. Richtung von NO. in SW. Dauer 5—6 Secunden. — **Görz**: (8^h 55^m Abends.) Die erste Bewegung aus 7—8 rasch aufeinander folgenden Stössen, wellenförmig; dann trat eine Pause von 2—3 Secunden ein, auf welche 3—4 Stösse folgten. Die Erschütterung bedeutend. Dauer der ganzen Erscheinung 25 Secunden. Kein Schaden. Diese Erderschütterung wurde in der ganzen Umgebung von Görz, namentlich auch in **Cormons** wahrgenommen. — **Tolmezzo**: Nach der Triester-Zeitung auch hier wahrgenommen. — **Idria**: Drei ziemlich heftige Stösse von einigen Secunden Dauer. Die Richtung von SW. in NO. Barom.: 328·5, Therm. 1·8 R. — Verschiebungen und Krachen der Möbel, Flattern der Vögel in ihren Käfigen. Am 22. Februar hatte das Barometer den niedrigsten seit zwei Jahren beobachteten Stand von 317''' par. Lin. Auch in **Schwarzenberg** bei Idria wurde das Ereigniss in Form einer starken Erschütterung wahrgenommen. — **Laibach**: Die schwingende Bewegung des Erdbebens hatte eine Richtung von NW. in SO. Anfänglich nur schwach, nach 5—6 Secunden fast verschwin-

dend, alsbald aber mit einer Stärke sich wieder fühlbar machend, dass Gläser klirrten und Thüren, deren Klingen nicht fest schlossen, aufsprangen. Sonst war die ganze, verhältnissmässig lang (mindestens 12 Secunden) andauernde Erschütterung von keinem aussergewöhnlichen Geräusch begleitet. Bergrath Trinker hatte Gelegenheit, in seinem Schreibzimmer mit aller Ruhe diese Erschütterung zu beobachten und gab obige Mittheilung darüber. Es war die anhaltendste, wenngleich nicht stärkste Erdbewegung, die er erlebt. Das Wetter war trübe, windstill, bei $+1^{\circ}5$ R. und 328.82'' (etwas über der Mittelhöhe, im Fallen begriffen) Barometerstand. Diese Erdstösse haben den nördl. Flügel des Hauses Nr. 31 am Kastelberge (200' über Laibach) derart beschädigt, dass am 8. März Abends um 8 Uhr der Dachstuhl, so wie die Mauern desselben zusammenstürzten. — **St. Georgen bei Krainburg**: Erschütterung mit einer Richtung von Süden her. (Novice Nr. 10 vom 9. März.) (Nach dem amtlichen Berichte wurden im ganzen Bezirke von Krainburg keine Erschütterungen wahrgenommen.) — **Vigaun bei Radmannsdorf** (8^h 49^m Abends): Ein ziemlich heftiges Erdbeben, welches von einem sehr starken Getöse begleitet war, aber ohne Schadenanrichtung vorüberging. Richtung von O. in W. Stark aber langsam, so dass man das Schaukeln an Tischen und Stühlen ganz deutlich wahrnehmen konnte. Therm. zeigte -2° R. Windstille und dichter Nebel lagerten auf der ganzen Gegend. — **Stein**: (Laibach NO.) Nach 9 Uhr Abends war in Stein ein deutliches stossweises Erdbeben wahrnehmbar; einige Personen wollen ein unterirdisches Sausen wahrgenommen haben. Auch in **Mannsburg** hat man um dieselbe Zeit ein schwächeres Erdbeben verspürt. — **Rudolfswerth**: (Nach amtlichem Berichte fand im ganzen Bezirke kein Erdbeben statt.) Um 9 Uhr Abends verspürte man auch hier ein schwingendes (wellenförmiges) etwa 5—6 Secunden andauerndes, doch nicht eben bedeutendes Erdbeben. Ein bald nachfolgender wellenförmiger Stoss war sehr unbedeutend und von höchstens 2 Sec. Dauer; Richtung N. gegen S. (Laibacher Tagblatt vom 5. März 1870. Nr. 52). — **Slatenegg** (Eine Stunde O. von Rudolfswerth). Heftige Erschütterung um 9¹/₂ Uhr Abends. Eine schwingende Bewegung von 8—10 Sec. Dauer. Ein gegen SW. gelegenes Fenster war der zuletzt klirrende Gegenstand. (Laibacher Zeit. 8. März. 1870. Nr. 54). — **Landstrass**: Kurz vor 9 Uhr Abends, nicht unbedeutendes Beben, von 6—10 Sec. Dauer. Auf der **Gurk-Insel** das Beben allgemein beobachtet; auf dem rechten Flussufer nicht constatirt. — **Morobitz** (Pfarre in Gottschee). Die heurige Faschingsunterhaltung war unsern armen Gebirgsbewohnern der Kulpa stark getrübt. Am Faschingdienstage, einige Minuten nach 9 Uhr entstand ein mehrere Secunden anhaltendes Erdbeben anscheinend von W. (nach amtlichem Berichte von SW.) herkommend. Die Fenster klirrten, die Tische im Zimmer wurden von ihrem Stande verschoben. Die Häuser insgesamt kamen in eine vibrirende Bewegung. In einem Hause wurde das Poltern der Geräthschaften als ein Zeichen des Verscheidens einer abwesenden Mutter aufgefasst und gab Veranlassung zu Jammer und Thränen. Der Pfarrer, be-

reits im Bette, war hin- und hergerollt worden und aus dem ersten Schläfe aufgeweckt, vernahm er und fühlte das ganze Gebäude noch in heftiger Erschütterung. Doch ist alles ohne Schaden vorüber gegangen. Die Umgebung von Gottschee war zur Zeit des Erdbebens durch tiefen Schnee von der übrigen Welt verschantzt. — **Laas** (8^h 45^m Abends). Erdbeben, von schwachem, dumpfem Getöse begleitet. Die ältesten Leute erinnern sich nicht hier ein Erdbeben erlebt zu haben. Dauer durch drei Secunden. Gleichzeitig wurde das Erdbeben auch in **Altenmarkt** bei Laas wahrgenommen. — **Karlstadt** (nach 9 Uhr Abends): Nach den behördlichen Berichten sollte das Erdbeben nur an einigen wenigen Orten des Sluiner Regimentes wahrgenommen worden sein und zwar im Norden in der Ostreer Compagnie (Gegend von Kostanjevac, Karlstadt N.), dann in der Svarcer Compagnie (Umgebung von Karlstadt) und im Süden in der Valisseloer Compagnie (an der türkischen Grenze, Gegend bei Cetin-Schloss NO.) Nur in der Svarcer Compagnie und zwar im Orte **Turn** und **Mostanje** haben Beschädigungen an Gebäuden stattgefunden, indem drei Ziegelmauern und zwar zwei davon auf je zwei Klafter und die dritte auf drei Klafter Länge einstürzten, während in anderen Orten, so wie in Karlstadt kleinere Einrichtungsgegenstände: Vasen, Büsten etc. auf den Kästen umstürzten. Auch wurden Vögel im Käfig scheu; hier und da blieben Pendeluhren stehen. Die wellenförmige, mit einem Stosse endigende Erschütterung nahm von SO. nach NW. die Richtung und mochte ungefähr 15 Secunden angehalten haben. — **Agram**: eine Erschütterung. — **Glina** (circa 9^h 10^m Abends): Nach ämtlichen Relationen wurde das Erdbeben im Gebiete des I. Banal-Regimentes nur im Stabsorte Glina und in der Lasinjaer- und Vrginmosterlandes-Compagnie wahrgenommen. Die Intensität der drei Erdstösse war zwar eine sich mit jedem Stosse steigernde, doch ohne zerstörende Kraft und sich nur im Klirren von Fensterscheiben, Glasgefäßen, und langsamen Schwingen von Bildern an jenen Zimmerwänden manifestirend, die zu der Stossrichtung parallel standen. Die Richtung des Erdstosses ging von SW. gegen NO. Die Dauer nicht über zwei Secunden. Nebel lag auf der Gegend. Dem Hauptstosse gingen zwei schwächere Stösse voraus. Der erste schwache Stoss erfolgte eine ziemlich geraume Zeit vor dem zweiten, dem unmittelbar gleichsam als Verstärkung desselben der dritte und stärkste Erdstoss folgte. Nach diesem Stosse machte sich den durch die vorhergehenden Erdstösse zu schärferer Beobachtung Angeregten noch eine leise, allmählig sich abschwächende Erschütterung deutlich bemerkbar. Sämmtliche drei Stösse waren von dumpfem, beim dritten Stosse mit deutlich vernehmbarem Rollen begleiteten unterirdischem Geräusche verbunden, das sich allmählig verlor. Es ist keinerlei Schaden angerichtet worden. — **Lasinja**: ohne Beschädigung. — **Vrginmost**: ohne Beschädigung. (Für Vrginmost wird das Erdbeben am 2. März gegen 9 Uhr angegeben, welche Angabe jedenfalls irrig ist). — Nach dem ämtlichen Berichte des Oguliner Grenz-Regimentes wurden die Erderschütterungen von Klana auch im Gebiete des genannten Regimentes, in

den der Küste naheliegenden Ortschaften **Bründl**, **Prokike**, **St. Jacob** und **Ledenice** beobachtet. Der Erschütterung gingen voran und folgten ihr starke Regengüsse. Daten über die Zeit, in welcher das Ereigniss hier stattfand, fehlen gänzlich.

1. März: 9^h 15^m p. m. — **Fiume**: sehr leichter Stoss von NO. in SW.
 — 9^h 30^m p. m. — **Fiume**: ein etwas heftigerer Stoss von NO. in SW.
 — 9^h 40^m p. m. — **Dornegg**: ein kleiner Stoss von einer halben Secunde Dauer; von SSW. in NNO. — Nach diesem folgten eine Anzahl kleinerer Erschütterungen, die nicht genau wahrgenommen wurden.
 — 9^h 48^m p. m. — **Fiume**: leichter Stoss.
 2. März: 1^h 5^m a. m. — **Fiume**: Postconductor hat in seiner Wohnung fünf aufeinanderfolgende Stösse beobachtet.
 — 1^h 15^m a. m. — **Fiume**: leichter Stoss von NO. in SW.
 — 3^h a. m. — **Im unteren Save-Thale** wurden zwei Erdstösse beobachtet, welche innerhalb 7—8 Minuten aufeinander folgten; der zweite Stoss war von einem unterirdischen Dröhnen begleitet. In der Panovitscher Fabrik (Station Littay-Sava) wurde eine etwa 6½ Klafter hohe und 2 Schuh dicke Mauer, welche das Kesselhaus vom Kohlenmagazin trennt, um reichliche 5 Zoll verschoben. Durch diese Verschiebung füllte sich der leergewordene Raum mit dem mehrere Klafter hoch im Magazin aufgeschütteten Kohlengries. Nachdem der Kohlengries schleunigst weggeräumt worden war, rückte die Mauer nach Verlauf von 7 Tagen bis auf circa 1½ Zoll in die frühere Lage zurück.
 — 1^h 48^m a. m. — **Sessana**: ein zweiter Stoss.
 3. März: 2^h a. m. — **Veglia**: eine schwache Erschütterung. — **Capo d'Istria**: Wellenförmige Erderschütterung.
 4. März: 1^h 45^m a. m. — **Dornegg und Illyr. Feistritz**: ein kleiner Erdstoss.
 — 2^h 45^m a. m. — **Dornegg und Illyr. Feistritz**: Nachts (3 Uhr) eine kleine Erschütterung mit Getöse. Dauer 1 Secunde. Richtung SSW. — NNO. **Fiume**: leichte Erschütterung mit vorausgehendem Dröhnen. Eine Uhr blieb stehen. Dauer 3 Secunden. Richtung NW. — SO. — **Laas**: Morgens circa 2 Uhr, eine Erschütterung.
 — 4^h a. m. — **Fiume**: leichter Stoss, von NO. in SW. Dauer 3 Secunden.
 5. März: 1^h 44^m a. m. — **Dornegg**: mässig stark, eine halbe Secunde lang, SSW. — NNO. Richtung.
 — 2^h 17^m a. m. — **Dornegg**: sehr schwach, eine halbe Secunde lang, SSW. — NNO. Richtung.
 — 6 30^m a. m. — **Fiume**: sehr leichter Stoss Richtung NO. — SW.
 — 11^h 15^m p. m. — **Fiume**: leichter Stoss, NO. — SW.
 6. März: 2^h 45^m a. m. — **Dornegg — Illyr. Feistritz**: Mässige Erschütterung von 2 Secunden Länge und SSW. — NON. Richtung. — **Fiume**: Nachts zwei sehr leichte Stösse.
 — 3^h 41^m a. m. — **Dornegg**: mässiger Stoss; Dauer 1 Secunde; Richtung SSW. — NNO.
- April: **Dornegg**: Im April wurden mehrere kleine Erdbeben wahrgenommen, die aber nicht genauer verzeichnet sind.

10. April: 4^h a. m. — **Radmannsdorf**: zwei Stösse, wovon der erstere stärker als der zweite war. Der zweite Stoss folgte in 2—3 Secunden dem ersten nach. Der erste Stoss verursachte eine Erschütterung der Gebäude, ohne einen Schaden anzurichten.
28. April: 3^h 25^m a. m. — **Fiume**: ein undulatorischer, sehr fühlbarer Stoss mit heftigem Dröhnen, in der Dauer von 4 Secunden und einer NO.—SW. Richtung. Derselbe bestand aus zwei Stössen, die etwa 2—3 Secunden nach einander folgten. Scheint vertical gewesen zu sein, wie aus der geringen Amplitude der Schwingungen eines zu diesem Zwecke aufgestellten Pendels hervorging.
29. April: 7^h 30^m a. m. — **Fiume**: leichte Erzitterungen des Erdbodens.
— 2^h 28^m p. m. — **Fiume**: schwaches Zittern des Erdbodens.
4. Mai: 2^h 30^m a. m. — **Fiume**: schwacher Stoss.
9. Mai: 4^h 16^m a. m. — **Fiume**: ein deutlich bemerkter Stoss.
10. Mai: 2^h 51^m a. m. — **Fiume**: kaum bemerkbares Erzittern.
— 9^h 19^m a. m. — **Fiume**: kaum bemerkbares Erzittern.
— 4^h 5^m p. m. **Fiume**: wohl bemerkbarer Stoss mit Dröhnen begleitet. — **Adelsberg**: ziemlich starker Erdstoss. — **Dornegg-Illyr. Fristrütz**: ein schwacher Stoss, der im Freien nicht wahrgenommen worden war.
— 5^h 4^m p. m. — **Bitinje**: Erschütterung. — **Volosca**: ein starker Erdstoss.
— 5^h 56^m p. m. (In den meisten Berichten 6 Ubr Nachmittags.) **Zweite schwächere Haupterschütterung**. — **Klana**: Forstverwalter Braunitzer befand sich im Augenblicke der Erschütterung in den Waldungen des Dletvo-Berges und erzählte an derselben Stelle über das Ereigniss folgendes: Von Trestnik her (ONO.) ein langsames unterirdisches Dröhnen, gegen WSW. fortschreitend näherte sich ihm, das plötzlich in ein gewaltiges Schütteln überging, von dem Aeste und Blätter der Waldbäume ergriffen wurden und daran Theil nahmen. Nach dem dieses Schütteln die Aufenthaltsstelle Braunitzer's erreicht hatte, verspürte er einen Stoss, und dann ging das Getöse, weiter rollend in WSW. vorüber. Das herannahende Rollen, war vom weiten her deutlich wahrnehmbar; das Aufhören des Rollens geschah schneller — wohl in Folge davon dass unweit des Standpunktes die Wasserscheide vorlag, die das Hören von jenseits unmöglich gemacht hat. — In Folge amtlichen Berichtes, in **Klana** und **Skalnica**, sind nur geringere weitere Beschädigungen an den Wohngebäuden erfolgt, aber die Bewohner so in Schrecken gesetzt worden, dass sie die ganze Nacht, laut betend, auf den Strassen zubrachten. — **Illyr. Feistrütz**: heftige Erschütterung, Dauer eine Secunde. — **Bitinje** (5^h 42^m): eine Erschütterung mit wirbelnder Bewegung. Sitzende Personen wurden ins Schwanken gebracht. Ein kurzer Ruck war besonders fühlbar. Bilder an der Wand, und die Mauern schwankten. — **Castua**: auf der Thurmuh, hatte der Viertelstunden-Hammer mehrmals an die entsprechende Glocke geschlagen. — **Volosca**: Nach mehrtägiger Abnahme der Erschütterungen, ohne dass jedoch auch nur einen Tag voller Stillstand eingetreten wäre, hatte am 10. Mai Nachmittags die Intensität der Erdstösse eine

bisher noch nicht erreichte Höhe erlangt. Punkt 6 Uhr erneuerte sich, in furchtbarer Stärke und Dauer, alle bisherigen weit übertreffend, ein gewaltiger Erdstoss. Der Beginn war vertical und schlug dann in eine rollende Bewegung um, die gegen 10 Secunden anhielt, und nicht nur Alles in Bewegung versetzte, sondern auch die Hausklingeln zu anhaltendem Läuten brachte. Der Schreck war so gross, dass fast alle Bewohner die Strassen aufsuchten. Im Bezirksamtsgebäude haben sich leichte Sprünge an den Fensterbögen und Zwischenwänden bemerkbar gemacht. Die Witterung, lauwarmes regnerisches Sirocco-Wetter. — **Fiume**: dieser Stoss, in Hinsicht auf Intensität jenem vom 1. März vergleichbar; für Fiume waren seine Wirkungen dieselben. Bewegung undulatorisch und die Richtung sehr markirt NO.—SW. Dauer 5 Secunden. Voran ging ein heftiges Dröhnen und Rollen von Klana her kommend. Im physikalischen Kabinete, das wie eine Festung stark gebaut ist, beobachtete Herr Prof. Bacotic während der Dauer der Erschütterung, wie erst die gegen NO. liegende Mauer sich erhob (Wellenberg von unten nach oben) dann senkte sie sich, während sich die gegenüber stehende Mauer erhob, um sich bald wieder zu senken, mit jenem eigenthümlichen Getöse, welches diese Erscheinung stets begleitet. — Marquis Sommariva, italienischer Consul, hatte am Molo in Fiume ein Beben empfunden, als würde er mit Gewalt ins Wasser geworfen. — **Triest**: 6 Uhr Nachmittags eine leichte Erschütterung. — **Adelsberg**: ein ziemlich starker Erdstoss.

10. Mai: Gegen 9^h Abends — **Gottschee**: kleiner Stoss.

11. Mai: 1^h 30^m a. m. — **Fiume**: schwacher Stoss. — **Gottschee**: schwacher Stoss.

— 2^h 15^m a. m. — **Fiume**: leichter Stoss.

— 2^h 50^m a. m. — **Dritte schwächere Haupterschütterung.**

Klana: Braunitzer, im Marcellis-Hause im Bette liegend, empfand drei Schüttel-Stösse. — **Dornegg und Illyr. Feistritz** (2^h 36^m und 2^h 39^m von zwei Beobachtern angegeben): eine der stärksten Erschütterungen, mit wirbelnder und hebender Bewegung, und zwei unterscheidbaren kurzen aber starken Stössen. — **Prem** (3 Uhr Früh): sehr stark, ein Sprung im Plafond entstanden. — **Volosca**: bis 3 Uhr Früh folgten mehrere heftige Erdstösse, aber Punkt 3 Uhr erschütterte abermals ein sehr heftiger bei 5 Secunden dauernder, Alles erschreckender Stoss. Denselben folgte nach kaum einer Minute ein zweiter, beinahe gleich grosser Stoss. Von da an vergingen bis 5 Uhr Früh nie 5 Minuten ohne wenigstens eine Erschütterung. — **Fiume**: sehr starker Stoss, der stärkste des Tages, wellenförmig, lang und heftig; durch ein heftiges Getöse, welches voranging, und durch ein kurzes aber lautes Donnern, welches ihm folgte, ausgezeichnet. Das Donnern war auch von einer Erschütterung begleitet, die etwa 1 Secunde dauerte. — **Triest** (2 45^m Morgens): zweimalige Erschütterung im Zeitraume von circa 40 Secunden, mit jedesmaliger Dauer von 4—6 Secunden. Wellenförmig von SO. nach NW. Der grösste Theil der Einwohner ward aus dem Schlafe geweckt, und es wurde das leichte Hausgeräthe gerüttelt. Kein merklicher Schaden. — **Adelsberg** (3 Uhr Morgens): ziemlich

starker Erdstoss wahrgenommen, der unter allen beobachteten der intensivste war. — **Idria** 2^h 55^m Morgens): eine Erschütterung die die Zimmermöbeln rüttelte. Ein Rollen, fernem Donner ähnlich, ging voran. Dauer 2—3 Secunden Richtung von SO. nach NW. — **Laibach** (2^{3/4} Uhr Früh): ein ziemlich starkes Erdbeben mit einer Dauer von 3 Secunden. Die Bewegung war eine mehr schwingende, scheinbar von W. in O. verlaufend. Aussergewöhnliches Geräusch war nicht hörbar. — **Altlaack bei Gottschee** (3 Uhr Morgens): ein deutlich fühlbares Erdbeben in der Dauer von 3—4 Secunden, und viel schwächer als jenes vom 1. März, wahrgenommen.

11. Mai: 4^h 15^m a. m. — **Fiume**: leichter Stoss. — **Gottschee**: schwächere Stösse.
 — 4^h 30^m a. m. — **Fiume**: leichter Stoss.
 — 5^h 0^m a. m. — **Fiume**: leichter Stoss.
 — 8^h 0^m a. m. — **Volosca**: kurzer Stoss.
 — 9^h 15^m a. m. — **Fiume**: kleine Erschütterung.
 — 9^h 30^m a. m. — **Fiume**: leichter Stoss. — **Volosca**: kurzer heftiger Stoss.
 — 9^h 50^m a. m. — **Fiume**: leichte Erschütterung.
 — 11^h 38^m a. m. — **Fiume**: leichter Stoss.
 — 1^h 0^m p. m. — **Fiume**: kleine Erschütterung.
 — 2^h 18^m p. m. — **Fiume**: leichter Stoss.
 — 2^h 45^m p. m. — **Triest**: Erdbeben.
13. Mai: 9^h 5^m a. m. — **Fiume**: mittelmässig starker Stoss.
 — 11^h 19^m p. m. — **Fiume**: mittelmässig starker Stoss.
14. Mai: 0^h 50^m a. m. — **Fiume**: mittelmässig starker Stoss.
16. Mai: 10^h 0^m p. m. — **Fiume**: dumpfes Dröhnen.
 — 10^h 25^m p. m. — **Fiume**: Eine ziemlich starke Schwingung, die 4 Secunden dauerte. Ihr ging ein Getöse voraus.
18. Mai: 10^h 57^m p. m. **Fiume**: leichte Schwingungen mit vorausgehendem Getöse.
19. Mai: 9^h 26^m a. m. — **Fiume**: schwaches Erdbeben.
21. Mai: 1^h 5^m a. m. — **Fiume**: langgedehntes Rollen und schwache Erschütterung.
 — 1^h 45^m a. m. — **Fiume**: schwache Erschütterung.
 — 2^h 5^m a. m. — **Fiume**: ziemlich bemerkbarer Stoss.
23. Mai: 8^h 25^m p. m. — **Fiume**: schwacher Stoss.
 — 10^h 45^m p. m. — **Fiume**: schwache Erschütterung.
26. Mai: 4^h a. m. — **Klana**: Braunitzer durch einen schwachen Stoss aufgeweckt worden.
 — (nach 3 Uhr Nachmittags) **Volosca**: schwaches, in horizontaler Richtung schwingendes Erbeben.
27. Mai: (11^{1/2} Uhr Vormittags) in **Volosca** und **Castua**: eine schwache Erschütterung beobachtet.
30. Mai: 3^h a. m. in **Klana** und **Studena**: eine schwache Erschütterung wahrgenommen.
4. Juni: 10^h p. m. — **Volosca**: schwaches Beben.
9. Juni: 8^h 30^m a. m. — **Veglia**: kurzer Stoss.

13. Juni: 4^h—6^h a. m. — **Volosea**: sechs verschiedene schwache Erschütterungen.

8. Juli: Nachmittags in **Klana**: ein schwaches Erbeben.

Angaben des electromagnetischen Sismographen am Vesuv.

Herr Director Luigi Palmieri, dem ich die nachfolgenden Angaben verdanke, bemerkt, dass der Sismograph am Vesuv seit zwei Jahren in grösserer Thätigkeit begriffen sei, in Folge der Erdererschütterungen in Deutschland, Griechenland, Italien u. s. w. Im Folgenden sind jene Tage hervorgehoben, an welchen die Anzeigen des Sismographen am kräftigsten waren, indem er eine oder mehrere Erschütterungen registriert hat — im Zeitraume vom 1. Jänner bis 31. Mai 1870. Folgen die Anzeigen des Sismographen:

Monat:	Tage, an welchen der Sismograph beunruhigt war.
Jänner	2, 5, 12, 17, 25.
Februar	8, 17, 18, 19.
März	8, 9, 10, 17, 18, 22, 29.
April	5.
Mai	20, 31.

Es ist nun sehr auffallend, dass die drei Haupterschütterungs-Tage des Erdbebens von Klana: 1. März, 10. Mai, 11. Mai, — nicht als solche verzeichnet sind, an denen der Sismograph namhaft beunruhigt war.

Meteorologische Verhältnisse während der Erschütterungsperiode.

Die folgenden Daten wurden mir von Herrn Dr. J. Hann, Adjuncten der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus mitgetheilt. Die nachstehenden Zahlenwerthe für Luftdruck und Temperatur sind Tagesmittel, die höchsten und tiefsten Stände aber sind den Aufzeichnungen der einzelnen Stunden entnommen. Die Beobachtungsstunden sind zu Fiume 7^h 2^h 9^h, Rudolfswerth 6^h 2^h 10^h, Laibach 6^h 2^h 10^h der Luftdruck ist in Pariser Linien (auf 0° reducirt), die Temperatur in Graden Réaumur, die Regen und Schneemenge in Pariser Linien angegeben.

Die normalen Verhältnisse des Luftdruckes, der Temperatur und der Regenmenge, nach vieljährigen Monatsmitteln, sind:

	Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai
	Temperatur					
Normal	−1·0	−2·3	−0·3	+2·9	+7·7	+11·5
1869/70	+0·4	−2·5	−2·3	+1·8	+6·4	+12·4
Abweichung	+1·4	−0·2	−2·0	−1·1	−1·3	+ 0·9
	Luftdruck					
Normal	327·37	326·96	326·30	325·54	325·35	325·56
1869/70	325·92	327·10	326·23	324·97	327·52	327·03
Abweichung	−1·37	+0·14	−0·07	−0·57	+2·17	+1·47

	Regenmenge					
	Winter			Frühling		
Normal	45.1	44.2	38.6	45.9	37.7	53.3
1869/70	132.9	38.3	24.1	22.9	27.3	17.0
Abweichung	+87.8	-5.9	-14.5	-23.0	-10.4	-36.3

Der Herbst 1869 war sehr nass, während die normale Regenmenge zu Laibach im September 58⁷/₄, im October 71⁷/₆, im November 48⁷/₀ beträgt, betrug sie 1869 September 82.2, October 134.4 November 41.5 und im December wieder 132.9. Mit dem Mittel verglichen beträgt die Niederschlagsmenge der vier Monate September—December 1869, 175 Percent der normalen. Die Regenmenge des December 1869 ist die grösste innerhalb der Beobachtungsperiode 1853 — 1869. Die Herbstmonate September und October werden nach ihrer Regenmenge nur übertroffen von denen des Jahres 1859, wo dieselbe respective 112⁷/₄ und 174⁷/₈ erreicht.

Für Fiume und Rudolfswerth liegen noch zu kurze Beobachtungsreihen zur Vergleichung vor. Aber auch dort war die Regenmenge des Herbstes und Decembers ungemein gross.

	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	1869.
Fiume	71.8	184.6	68.9	158.2	Par. Lin.
Rudolfswerth	49.4	102.0	22.2	98.0	„ „

Zum Vergleich mögen daher noch die Regenmengen zu Triest dienen.

		Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Triest	1869	41.5	108.1	21.1	85.1
	Normal	56.4	73.2	51.2	29.6

Ueber die ausserordentlichen Regen- und Schneefälle des October 1869 siehe „Meteorol. Zeitschrift“ IV. Band 1869, S. 533 und 583. Auf den regenreichen Herbst und Vorwinter folgte ein strenger Nachwinter mit starken Frösten. Winter und Frühling 1870 waren trocken und kühl.

Die in den Folgenden Tabellen dem Datum beigefügten Sterne bedeuten: *** die HAUPTerschütterung, ** die zweite und dritte schwächere HAUPTerschütterung, * die Tage an welchen überhaupt eine Erschütterung beobachtet wurde.

J ä n n e r 1870.

Datum	F i u m e			Rudolfswerth			L a i b a c h		
	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag
1	337·61	2·3	—	331·01	— 2·1	—	326·54	— 3·4	—
2	38·80	4·5	—	31·79	— 0·2	—	27·41	— 0·4	—
3	36·51	6·9	0·60	30·76	2·1	—	26·00	0·5	—
4	38·84	7·4	0·10	32·59	1·5	—	28·68	— 1·5	—
5	39·92	6·5	—	33·41	— 0·9	—	29·46	— 4·5	—
6	39·54	6·7	—	32·20	— 0·3	—	28·22	— 3·8	—
7	37·25	7·5	—	30·55	1·8	—	26·07	0·5	—
8	38·16	6·2	1·12	31·00	2·9	—	26·78	0·7	—
9	37·34	8·5	8·44	30·37	4·8	—	26·09	2·4	9·44
10	34·29	8·5	21·76	28·14	4·9	0·75	23·94	2·2	26·20
11	36·39	6·3	35·28	30·07	1·9	14·78 ¹	25·67	1·1	1·68
12	37·52	5·7	2·38	31·27	1·8	—	26·87	0·8	—
13	36·14	4·3	—	30·36	1·1	—	25·82	— 0·7	—
14	37·71	3·7	—	31·51	— 1·8	—	27·18	— 2·5	—
15	37·32	5·7	—	31·33	— 1·6	—	27·01	— 3·5	—
16	37·74	5·9	0·10	31·22	— 0·3	—	26·72	— 3·4	—
17	37·65	5·6	—	31·58	+ 0·2	—	27·47	— 3·9	—
18	35·99	4·4	—	31·38	+ 0·7	0·15	26·67	— 0·3	—
19	35·79	2·7	—	31·50	— 1·2	1·95	25·76	— 0·3	—
20	37·33	3·3	—	31·93	— 0·4	0·25	27·06	— 0·9	0·96
21	38·29	2·9	0·01	32·22	+ 0·4	0·18	27·31	— 0·4	—
22	38·07	2·2	—	32·13	+ 0·1	—	27·74	— 1·1	—
23	35·95	2·1	—	31·52	— 0·5	—	26·80	— 1·1	—
24	36·03	1·8	—	31·13	— 1·5	0·24	26·28	— 1·9	—
25	36·13	+ 0·3	—	30·73	— 4·1	—	26·10	— 3·4	—
26	37·71	— 1·8	—	31·48	— 6·6	0·12	26·63	— 5·5	—
27	37·57	— 3·4	—	31·57	— 9·4	—	26·83	— 8·6	—
28	39·11	— 2·7	—	32·59	— 10·3	—	28·41	— 11·4	—
29	40·12	+ 1·3	—	33·13	— 6·4	—	29·08	— 8·7	—
30	40·72	+ 1·9	—	33·68	— 6·7	—	29·64	— 6·5	—
31	40·65	+ 2·8	—	33·89	— 7·0	—	29·96	— 7·0	—
Mittel	37·68	+ 3·88	Sum. 69·79	331·55	— 1·20	Sum. 18·42	327·10	— 2·47	Sum. 38·28
	Max. des Luftdruckes am 30. 341·06			Max. des Luftdruckes am 31. 334·16			Max. des Luftdruckes am 31./10 ^h 330·32		
	Min. des Luftdruckes am 10. 333·09			Min. des Luftdruckes am 10. 327·50			Min. des Luftdruckes am 10./10 ^h 323·35		
	Max. der Temperatur am 4. und 10. 9·6			Max. der Temperatur am 9. 7·2			Max. der Temperatur am 7 u. 10./2 ^h + 3·1		
	Min. der Temperatur am 28. — 6·2			Min. der Temperatur am 28. — 14·5			Min. der Temperatur am 28./6 ^h — 14·2		

¹ Ueberschwemmung.

F e b r u a r 1870.

Datum	F i u m e			Rudolfswerth			L a i b a c h		
	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag
1	341·62	1·6	—	335·11	— 6·5	—	331·02	— 5·1	—
2	41·18	1·7	—	34·49	— 6·3	—	30·40	— 8·0	—
3	39·42	3·3	—	33·24	— 3·7	—	28·50	— 5·5	0·26
4	38·40	5·2	0·98	32·31	— 2·7	0·08	27·72	— 2·2	0·34
5	37·98	6·9	0·02	32·50	— 3·4	—	27·90	— 2·5	—
6	40·16	—0·2	1·47	35·12	— 6·1	—	30·55	— 5·2	—
7	40·34	—4·4	—	35·26	—12·7	—	30·69	—10·8	—
8	36·89	—4·5	—	32·39	—13·9	—	27·18	—12·4	—
9	35·69	—4·7	—	31·24	—11·8	—	26·19	—11·3	—
10	34·64	—3·2	—	30·30	— 8·7	0·06	25·30	— 9·2	1·60
11	37·04	—0·2	0·02	31·00	— 7·5	0·93	26·27	— 8·5	3·64
12	37·46	+3·9	7·74	32·61	— 3·9	3·70	27·88	— 4·0	4·40
13	36·96	9·6	6·64	32·11	— 1·9	—	27·27	— 1·3	—
14	34·60	7·7	0·42	29·89	— 1·8	—	25·02	0·4	7·80
15	34·40	5·9	4·38	29·30	+ 0·9	5·20	24·70	0·8	2·36
16	35·54	4·7	0·04	30·47	— 0·4	2·10	25·70	0·5	0·22
17	37·01	5·5	—	31·23	— 0·3	—	26·63	0·0	—
18	35·66	5·8	0·26	29·50	+ 1·0	—	24·93	1·6	—
19	34·67	6·3	3·16	28·49	+ 1·9	—	23·85	2·2	—
20	34·81	6·1	0·19	29·66	+ 2·3	0·78	24·32	2·8	—
21	30·89	5·3	1·85	25·07	+ 1·7	0·40	20·30	1·5	1·76
22	29·35	3·5	3·30	23·50	+ 0·1	1·94	19·02	0·4	—
23	36·40	3·3	0·02	29·41	— 2·1	—	24·99	— 1·3	—
24	36·45	5·8	—	29·29	+ 3·8	—	24·95	3·0	0·14
25	33·75	6·4	8·44	28·23	+ 3·5	3·58	23·61	3·1	1·61
26	35·14	7·1	8·84	29·17	+ 3·0	3·54	24·66	2·6	—
27*	37·54	7·3	0·02	30·85	+ 1·7	—	26·67	2·5	—
28*	38·83	8·7	—	32·42	+ 3·3	—	28·22	2·7	—
Mittel	336·53	3·74	Sum. 47·79	330·86	— 2·52	Sum. 22·31	326·23	— 2·26	Sum. 24·13
	Max. des Luftdruckes am 1. 341·95			Max. des Luftdruckes am 7. 336·20			Max. des Luftdruckes am 7./6 ^b 331·62		
	Min. des Luftdruckes am 22. 326·94			Min. des Luftdruckes am 22. 321·64			Min. des Luftdruckes am 22./6 ^b 316·69		
	Max. der Temperatur am 14. u. 28. 11·0			Max. der Temperatur am 25. 6·0			Max. der Temperatur am 28./2 ^b + 5·9		
	Min. der Temperatur am 9. — 7·9			Min. der Temperatur am 8. — 18·0			Min. der Temperatur am 8./6 ^b — 16·6		

M ä r z 1870.

Datum	F i u m e			Rudolfswerth			L a i b a e h		
	Luft- druck	R. Tem- peratur	Nieder- schlag	Luft- druck	R. Tem- peratur	Nieder- schlag	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag
1***	339·12	8·3	—	333·29	3·6	—	329·37	1·5	—
2*	38·95	7·4	—	33·09	4·4	—	28·80	2·7	—
3*	36·62	7·6	—	30·58	4·7	—	26·08	2·9	—
4*	35·51	8·5	—	28·51	6·3	—	24·37	4·5	—
5*	35·39	8·3	7·94	28·56	6·5	0·50	24·19	5·3	1·20
6*	35·71	9·0	1·26	30·13	4·6	0·54	25·53	3·1	0·38
7	33·10	5·9	—	28·85	1·2	2·46	24·04	1·5	1·19
8	35·18	6·2	0·12	29·04	2·5	4·40	24·36	2·8	—
9	35·07	6·2	—	28·38	3·3	—	23·89	3·2	—
10	33·50	5·4	3·54	27·33	3·3	—	22·79	3·1	—
11	32·09	6·3	0·54	26·33	3·1	0·62	21·35	2·6	—
12	31·59	6·0	—	25·63	1·5	1·04	20·61	2·3	1·76
13	32·11	6·9	0·06	26·81	1·2	0·24	22·31	1·5	0·30
14	33·29	2·9	0·24	29·49	— 0·4	2·88	24·05	— 0·6	1·08
15	37·56	2·4	0·02	31·70	— 0·3	—	27·23	— 0·5	—
16	38·70	2·3	—	32·36	— 2·2	—	28·14	— 1·9	—
17	36·87	4·0	—	30·41	+ 0·3	—	25·82	+ 0·2	—
18	35·77	5·8	—	29·40	2·6	—	24·74	2·6	0·09
19	37·97	5·0	—	31·85	1·4	0·38	27·44	2·2	—
20	38·92	3·2	—	32·56	— 0·1	—	28·38	— 2·0	0·65
21	39·10	2·1	—	32·53	— 2·0	—	28·19	— 2·3	—
22	37·09	4·6	—	30·52	+ 2·1	—	26·00	+ 1·0	—
23	33·28	4·8	—	27·11	3·6	—	22·71	2·1	6·30
24	31·69	3·9	20·82	27·17	— 0·3	7·24	22·41	0·1	6·30
25	31·13	5·4	0·02	26·47	+ 1·0	9·34	21·98	1·2	3·33
26	33·45	6·1	0·10	28·02	1·9	5·72	23·38	2·4	—
27	35·89	6·8	—	30·30	3·0	—	25·67	2·7	—
28	35·74	5·4	—	30·79	2·4	—	26·05	2·7	—
29	34·40	5·0	—	29·90	1·2	—	25·06	2·1	—
30	33·56	7·3	—	29·33	2·4	0·90	24·52	3·5	—
31	34·05	8·0	—	29·44	3·5	2·64	24·71	4·1	0·30
Mittel	335·24	5·71	Sum. 34·66	329·54	2·14	Sum. 38·90	324·97	1·83	Sum. 22·88
	Max. des Luftdruckes am 21. 339·64			Max. des Luftdruckes am 2. 333·86			Max. des Luftdruckes am 1. 329·72		
	Min. des Luftdruckes am 25. 331·02			Min. des Luftdruckes am 12. 325·49			Min. des Luftdruckes am 12. 320·40		
	Max. der Temperatur am 1—6. 12·0			Max. der Temperatur am 4. 10·2			Max. der Temperatur am 5. 9·4		
	Min. der Temperatur am 21. — 1·2			Min. der Temperatur am 17. — 6·0			Min. der Temperatur am 21. — 6·8		

A p r i l 1870.

Datum	Fiume			Rudolfswerth			Laibach		
	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag
1	335·70	6·9	—	330·03	4·1	—	325·59	4·0	—
2	37·51	5·6	—	31·32	3·7	—	27·08	3·5	—
3	39·25	6·3	—	32·47	3·0	—	28·34	2·8	—
4	40·12	7·4	—	33·29	3·1	—	29·21	3·5	—
5	42·37	6·3	—	35·38	2·8	0·28	31·24	3·3	—
6	41·75	6·4	—	34·41	3·5	—	30·35	3·6	—
7	36·90	7·2	—	31·76	5·6	—	27·47	5·2	—
8	36·01	7·9	—	30·64	6·2	—	25·65	6·1	—
9	36·86	9·2	—	30·10	7·1	—	25·77	6·5	—
10*	35·96	10·6	1·16	29·54	8·0	—	25·25	8·9	—
11	36·44	10·3	0·01	30·78	5·9	—	26·49	5·9	4·12
12	37·70	10·5	2·98	31·93	7·4	5·28	27·59	7·2	—
13	37·97	11·6	—	32·14	6·6	—	28·09	7·0	—
14	36·59	11·4	—	30·44	8·3	—	26·00	8·2	—
15	36·13	10·1	—	30·14	6·8	—	25·61	7·6	—
16	38·27	9·0	—	32·06	5·8	—	27·99	5·1	—
17	38·68	9·4	—	32·78	5·4	—	28·62	5·0	—
18	39·04	11·2	—	32·71	7·1	—	28·51	6·5	—
19	38·71	11·5	—	32·40	6·4	—	28·09	7·8	—
20	40·52	11·0	—	33·64	6·2	—	29·64	7·4	—
21	39·55	11·0	—	33·26	7·1	—	29·11	8·3	—
22	40·83	12·1	—	34·19	7·1	—	30·32	7·7	—
23	40·14	13·4	—	33·61	8·1	—	29·61	8·8	—
24	39·19	13·1	—	32·59	9·7	—	28·40	10·2	—
25	39·25	13·4	—	32·97	7·9	—	29·01	9·5	—
26 ^{1/2}	38·68	13·3	—	32·21	10·4	—	27·86	10·6	—
27	36·22	12·6	—	29·21	11·3	—	25·01	11·3	—
28*	34·85	7·8	12·40	29·59	4·2	—	24·81	4·4	12·66
29*	33·90	8·0	14·04	28·47	4·5	19·20	24·00	2·6	10·40
30	35·17	9·6	9·00	28·89	7·7	6·42	24·73	5·1	0·12
Mittel	338·12	9·81	Sum. 39·59	331·76	6·37	Sum. 31·18	327·52	6·45	Sum. 27·30
	Max. des Luftdruckes am 5. 342·55			Max. des Luftdruckes am 5. 335·39			Max. des Luftdruckes am 6. 331·54		
	Min. des Luftdruckes am 29. 333·71			Min. des Luftdruckes am 29. 328·38			Min. des Luftdruckes am 29. 325·74		
	Max. der Temperatur am 23—25. 15·6			Max. der Temperatur am 27. 18·1			Max. der Temperatur am 27. 17·1		
	Min. der Temperatur am 6. 4·2			Min. der Temperatur am 6. —2·2			Min. der Temperatur am 6. —2·8		

M a i 1870.

Datum	Fiume			Rudolfswerth			Laibach		
	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag	Luft- druck	R. Tempe- ratur	Nieder- schlag
1	336.68	10.8	0.04	330.43	10.2	—	325.95	7.9	—
2	35.09	9.2	7.90	28.58	9.9	13.30	24.13	8.0	2.96
3	36.39	10.7	11.16	29.54	9.4	0.12	24.90	10.1	0.22
4*	37.23	11.8	0.03	31.08	8.0	0.18	26.63	7.8	4.16
5	38.13	9.9	0.42	32.26	5.7	2.12	27.91	5.6	0.48
6	37.17	11.3	—	31.77	8.2	—	27.41	5.9	—
7	36.65	12.5	—	31.50	9.6	—	27.13	8.1	2.26
8	37.93	11.5	0.42	31.53	9.5	1.40	27.56	9.3	—
9*	37.46	12.0	0.24	31.18	10.8	—	26.85	11.1	—
10**	36.14	12.1	—	30.05	11.6	—	25.75	11.0	2.26
11**	34.86	11.0	6.86	28.93	11.6	4.20	24.58	10.9	2.22
12	34.27	14.0	5.10	28.65	12.7	2.28	24.38	13.0	—
13*	37.28	14.2	—	30.47	14.4	1.84	26.44	13.8	—
14*	38.76	14.5	0.01	31.57	14.6	—	27.78	14.0	—
15	38.17	16.1	—	31.90	14.2	—	27.77	14.1	—
16*	37.89	16.3	—	31.23	15.7	—	27.12	15.2	—
17	38.89	16.6	—	32.00	16.8	—	28.12	16.1	—
18*	40.29	17.0	—	34.16	14.6	—	30.14	14.6	0.36
19*	39.68	17.5	—	33.65	14.0	—	29.85	14.5	—
20	39.29	19.3	—	33.21	15.0	—	29.30	15.8	—
21*	38.16	19.1	—	32.26	16.7	—	28.05	17.4	—
22	36.98	20.4	—	31.15	18.6	—	26.98	17.8	—
23*	36.17	19.6	—	30.27	18.0	—	26.21	17.3	—
24	37.20	19.2	—	31.53	14.2	14.88	27.61	14.7	—
25	36.80	18.0	—	31.16	14.6	—	27.02	14.4	2.04
26*	36.83	15.0	1.44	31.54	10.3	1.96	27.22	10.7	—
27*	38.87	12.6	0.80	32.55	9.9	—	28.54	9.8	—
28	38.57	13.6	—	31.72	12.5	—	27.58	11.3	—
29	38.22	14.7	—	31.64	13.0	—	27.45	13.9	—
30*	36.79	15.6	—	30.42	14.4	—	26.16	14.4	—
31	36.23	16.1	—	29.64	15.6	—	25.41	15.3	—
Mittel	337.39	14.62	Sum. 32.18	331.21	12.72	Sum. 42.28	327.03	12.4	Sum. 16.96
	Max. des Luftdruckes am 18. 340.62			Max. des Luftdruckes am 18. 334.61			Max. des Luftdruckes am 19./6 ^h 330.25		
	Min. des Luftdruckes am 12. 334.15			Min. des Luftdruckes am 2. 328.19			Min. des Luftdruckes am 2./2 ^h 323.53		
	Max. der Temperatur am 22. 25.0			Max. der Temperatur am 22. 25.8			Max. der Temperatur am 21. u. 22./2 ^h 24.4		
	Min. der Temperatur am 1. 8.6			Min. der Temperatur am 5. 4.5			Min. der Temperatur am 6./6 ^h 0.5		

Beobachtete Richtungen des unterirdischen Getöses, Dröhnens und der Stöße.

Die lebhafteste Empfindung über das Herankommen, Fortschreiten, und Entfernen des unterirdischen Getöses, Dröhnens und des Erdstosses, hat nach meiner Erfahrung Herr Forstverwalter Braunitzer während seines Aufenthaltes im Dletvo - Walde am 10. Mai 5^h 56^m (zweite schwächere Haupterschütterung) gehabt (siehe oben p. 24). Das Getöse und das Dröhnen kam von ONO. und nahm die Richtung in WSW. So klare und bestimmt ausgedrückte Beobachtungen lassen über die Bewegung und Richtung der Erdstöße und der dieselben begleitenden Erscheinungen keinen Zweifel übrig, doch mögen sie auch in dieser Weise nur sehr selten gemacht werden können. Ueber die Bewegung und Richtung der zwei andern Haupterschütterungen in Klana selbst, liegen so klare und unzweifelhafte wirkliche Beobachtungen nicht vor. Von der ersten Haupterschütterung wird behauptet, dass die erste Bewegungs-Richtung derselben eine vertical hebende war, zur Zeit der dritten empfand Braunitzer drei Schüttel-Stöße. Nach diesen Beobachtungen und Angaben wären die drei Haupterschütterungen jede für sich eigenthümlich und von einander abweichend.

Zu Klana zunächst gelegen ist ein in dieser Beziehung sehr wichtiger Beobachtungs-Ort: **Dornegg**, wo Herr Prof. Schoen damals Ingenieur der St. Peter-Fiumaner Bahnlinie, sehr sorgfältig ausgeführte Beobachtungen gemacht und mitgetheilt hat. Nach diesem Beobachter ist die Richtung sämmtlicher in Dornegg beobachteter Erdstöße, und namentlich auch die der drei Haupterschütterungen eine von SW. oder SWS. in NO. oder NON. gerichtete, die somit jener im Dletvo-Walde beobachteten entgegengesetzt ist.

Für **Fiume** liegen sich widersprechende Angaben vor. Ein Beobachter gibt durchwegs für alle beobachteten Erschütterungen die Richtung von NO. in SW. an. (Siehe insbesondere Fiume am 10. Mai 5^h 56^m Abends.) Der andere Beobachter hat für den Stoss am 28. Februar Mittags die Richtung NNO. in SSW. angegeben, dagegen für die Haupterschütterung am 1. März (nach der Schwingungsebene einer Lampe) die Richtung NNW. in SSO., und für die am 10. Mai (nach der Bewegung eines Pendels) die Richtung NW. in SO. notirt. Hiernach ist die von einem Beobachter angegebene Richtung der Erschütterung am 10. Mai von NO. in SW. parallel und gleichgerichtet mit jener im Dletvo-Walde, parallel und entgegengesetzt jener in Dornegg; während nach dem zweiten Beobachter die Richtung der ersten und zweiten Haupterschütterung, als von Klana herkommend, somit mit jener im Dletvo-Walde sich kreuzend, dargestellt ist.

In **Pola** ist für die Haupterschütterung die Richtung von O. in W., in **Capo d'Istria** von ONO. in WSW., in **Sessana** von NO. in SW., in **Görz** von N. in S. angegeben, somit die Richtung vom Gebirge gegen das adriatische Meer. In **Idria** war die Richtung der Haupterschütterung eine von SW. in NO. bei **St. Georgen** unweit **Krainburg** von S. in N., in **Radmannsdorf** von O. in W. Die sehr bestimmt gehaltenen Daten in **Laibach** schreiben der Haupterschütterung eine NW. — SO. Richtung,

die aus der Umgebung von Rudolfswerth eine N.—S. oder NO.—SW. Richtung, die in Gottschee eine W.—O. oder SW.—NO., die in Karlstadt und Umgegend eine SO.—NW. Richtung zu. Während somit die Richtungen von Laibach, Rudolfswerth, Gottschee und Karlstadt beiläufig gegen die Umgegend von Möttling convergiren, ist in Glina die Richtung der Hauptschütterung eine SW.—NO., somit nach der Ebene von Ungarn hinweisende.

Richtungen der Mauer-Spalten.

Die Richtungen der Mauerspalten in den Wohngebäuden des zerstörten Ortes Klana habe ich mit besonderer Sorgfalt verfolgt, und habe alle jene, die eine bestimmte Lage einnahmen, und mir von einiger Bedeutung schienen, auf dem Situations-Plane (Copie von Katastralaufnahmen) von Klana eingezeichnet. (Siehe Tafel X, rechts, oben.)

In dem südlich vom Forsthause gelegenen Theile des Ortes, der von der Zerstörung bedeutend gelitten hat, fand ich nur an den südlichsten Gebäuden eine deutlich ausgesprochene Richtung von Spalten. Dieselbe ging nahezu genau von N. in S.

Im Forsthause selbst war eine Spalte auffällig, durch welche die in SW. liegende Wand von den andern Mauern des Gebäudes getrennt war, und die eine NW.—SO. Richtung hatte. Mit dieser Spalte lag genau parallel eine zweite Spalte, die in einem in NW. vom Forsthause liegenden Gebäude genau dieselbe Wirkung hervorgebracht hat. Im nordwestlichsten Theile des Ortes habe ich ferner (östlich von der Terrasse die weiter unten zur Sprache kommt) eine von W. in O. gerichtete Spalte beobachtet, mittelst welcher die Frontmauer eines Hauses von den übrigen Mauern des Gebäudes abgetrennt war. Nordöstlich von da, ein langes Gebäude, war seiner ganzen Länge nach durch einen klaffenden Riss, der den längeren Wänden parallel war, gespalten.

Die meisten und auffallendsten Spalten, waren aber in dem nordöstlichen Theile des Ortes, der von der Zerstörung am mindesten hergenommen wurde, zu beobachten. Die meisten dieser Spalten hatten die Richtung von NW. oder WNW. in SO. oder OSO., und wurden alle fast ohne Ausnahme an den zur Gasse gekehrten Frontmauern und den mit diesen parallelen, rückwärts in den Hofgärten stehenden Mauern dadurch sichtbar, dass durch dieselben die Seitenmauern von den Frontmauern losgerissen erschienen.

Es ist sehr auffällig, dass alle diese Spalten, fast ohne Ausnahme, mit einer oder der andern Wandrichtung des betreffenden Gebäudes parallel sind, und durch diese Thatsache, eine Abhängigkeit der Richtung derselben von der Form des Gebäudes angedeutet wird. Für diese Abhängigkeit der Richtung der Spalten von der Form und Lage des Gebäudes scheint ferner auch die Thatsache zu sprechen, dass im nordöstlichen Theile des Ortes, wo die einzelnen Häuser zu einander eine deutlich parallele Stellung haben, auch die Spaltenrichtung eine und dieselbe ist, während in dem nordwestlichen Theile des Ortes, wo jedes Haus eine besondere Lage besitzt, auch die Spaltenrichtungen eine sehr abweichende Richtung zeigen.

Bewegungsrichtungen gefallener, losgerissener oder fortgeschleuderter Körper.

Als ich nach Klana kam, waren die Eindrücke der Schreckenstage bereits so weit verwischt, dass ich, mit Ausnahme einiger sehr werthvoller Mittheilungen, nur unbestimmte, zum Theil einander widersprechende Nachrichten entgegen zu nehmen Gelegenheit hatte. Viel bestimmtere und brauchbarere Daten hoffte ich durch die Beobachtung todter Massen, der Bewegungsrichtungen der in Folge der Erschütterungen gefallenen, losgerissenen oder fortgeschleuderten Körper zu erhalten und habe diesem Gegenstande meine ganze Aufmerksamkeit zugewendet.

Was in den Wohnungen an kleinen Einrichtungsgegenständen herabgestürzt, überhaupt von der ursprünglichen Stelle weggerückt war, hatte man jammernd, und ohne besondere Aufmerksamkeit, wieder an die gehörige Stelle gethan, wodurch eine Menge brauchbarer Beobachtungen unmöglich geworden sind. In den Wohngebäuden der vom Unglück heimgesuchten, fand ich daher nur selten noch, ausser bei äusserst eklatanten, Fällen, die gleich nach dem schrecklichen Ereignisse die Aufmerksamkeit der Inwohner erregt haben, oder an Stellen, die selten oder gar nie besucht werden, Gelegenheit, in dieser Richtung unzweifelhafte Beobachtungen anzustellen. Anders fand ich es in den Kirchen und den Kapellen. Die allgemeine Verehrung, die man gegen diese Gebäude und die darin aufbewahrten Gegenstände hegt, dann die Thatsache, dass es meist Kirchendiener waren, die nach den Ereignissen zuerst in die heiligen Räume eintraten und bemerken konnten, wie hier das Crucifix, dort die Altarsstatue, der Leuchter, an ungewohnten Stellen lagen, machte es, dass man mir in den Kirchen und Kapellen die bestimmtesten und unanzweifelbarsten Daten über die Bewegungsrichtungen der betreffenden Gegenstände mittheilen konnte und ich zum grossen Theile die Angaben, durch die zurückgelassenen, vom Falle verursachten Eindrücke auf dem Tische und den Stufen der Altäre zumeist controlliren und so die Wahrheit der Begebenheit bis zur völligen Evidenz eruiren konnte.

Ich lasse hier die Einzelheiten folgen und erläutere dieselben durch Zeichnungen auf der Tafel X, die in Hinsicht auf die Weltgegend mittelst eines Handcompasses möglichst genau orientirt wurden.

In der Friedhofkapelle zu St. Michael bei Klana (siehe Taf. X, Fig. 2), hatten sich nach der Hapterschütterung zwei Thatsachen beobachten lassen die im ersten Anblicke in Hinsicht auf die Richtung der durch das Erdbeben verursachten Stossbewegung einander zu widersprechen schienen.

Man hat nämlich beim ersten Eintritte in die Kapelle die Statue des Altars bei *y* liegen gefunden in der Lage welche durch die punktirte Stelle angedeutet ist. Die Statue war beim Herabfallen von ihrem Postamente, das in einer kleinen Nische des Altars angebracht ist, mit der Brust an den Rand des Altartisches angefallen und es zeigten sich sowohl auf dieser Tischplatte bei *z*, als auch an der Brust der Statue, die dem Anpralle entsprechenden Eindrücke und Beschädigungen. Es schien hierdurch eine Bewegungsrichtung von Ost in West angedeutet zu sein, da

man annehmen konnte, dass die Statue beim Anprallen an den Altartisch zufällig eine solche Fallrichtung erhalten konnte, dass sie am Boden der Kapelle bei *y* zu liegen kam.

Die Kapelle hat nun aber einen über der Eingangsthüre in das Schiff der Kirche *k* befindlichen und über das Dach aufragenden landesüblichen Glockenthurm, der einfach aus drei steinernen Säulen besteht, die durch steinerne Bögen verbunden die Glöcklein *gg* tragen. Die mittlere Säule des Glockenthurms trug überdies ein kleines eisernes Kreuz, welches einer steinernen Säule aufgesetzt war. Bei der genaueren Besichtigung des Kirchendaches bemerkte ich nun sowohl das Kreuz des Glockenthurmes als auch einen der steinernen Bögen von ihrer ursprünglichen Stelle hinabgeschleudert. Die Stelle des Daches, auf welche das Kreuz bei *x* aufgefallen war, fand ich dadurch unzweifelhaft bezeichnet, dass daselbst die Dachziegel zerbrochen lagen. Das Kreuz musste somit nach dem Falle sich noch weiter bewegen, wozu das geneigte Dach Gelegenheit gab, und war somit die Lage, die es in Folge dieser Bewegung einnahm, für die verfolgten Zwecke ohne Bedeutung.

Der Anprall der Statue an dem Altartische und die vom Falle des Glockenkreuzes zerbrochenen Ziegeln des Daches schienen somit zwei verschiedene Bewegungs- oder Stossrichtungen anzudeuten, wovon die erste Thatsache für eine OW. Richtung, die andere für eine SW.—NO. Richtung sprach.

Da nun an der durch das Glockenkreuz gegebenen Thatsache, respective Fallrichtung nicht zu zweifeln war, da sonst das Kreuz bei einer Bewegung von O. in W. auf das viel niedrigere Vordach *V*. fallen hätte müssen, so habe ich noch einmal die Ereignisse an der Altarsstatue einer sorgfältigen Untersuchung unterzogen, die folgendes Resultat ergab.

Vorerst bemerkte ich an dem oberen Theile der Kante der Nische, in welcher die Statue aufgestellt war, bei *v* eine Schramme in der Mauer und es war im ersten Moment einleuchtend, dass diese Scharte von dem ersten Anpralle der Statue an dieser Stelle verursacht worden sein kann. In der That bemerkte man am Kopfe der Statue, die von Holz geschnitzt war, an entsprechender Stelle einen tiefen scharfen Eindruck, der auch seiner Richtung nach vollkommen der beschädigten Kante der Nische entsprach. Hierdurch wurde ausser allem Zweifel erwiesen, dass die Statue erst eine gewaltige Bewegung (in der Pfeilrichtung) gegen die Stelle *v* der Nischenkante, also in der Richtung von SW. in NO. gemacht habe, wo sie einen Stoss erlitt, der sie in der Richtung nach W. zurückprallen und vom Postamente herabfallen liess; in Folge dessen sie an der Altartischplatte noch einmal aufstieß und in einer dritten Richtung bei *y* auf den Boden fiel.

Die erste Bewegung der Statue, in NO. gegen *v*, die wohl in Folge eines von NO. in SW. gerichteten Erdstosses erfolgte, war somit genau dieselbe welche auch das Kreuz des Glockenthurmes gemacht hatte. Nach dem Eindrucke am Kopfe der Statue der beiläufig einen halben Zoll tief war, muss diese Bewegung, respective der Anprall, ein sehr gewaltiger gewesen sein.

Im Hause Nr. 108 am südlichen Ende des Ortes Klana, fiel ein Theil des Fenstergesimses heraus und wurde in einer Richtung in OSO. fortgeschleudert.

In der Hauptkirche in Klana (siehe Fig. 3), hatten sich nach Mittheilungen des Kirchendieners folgende Thatsachen ergeben. Das Crucifix des Hauptaltars, das auf einem schweren dreifüssigen Postamente ruht, fand man von seiner ursprünglichen Stelle in SO. weggeschleudert an der Altarsstufe liegen. Hiebei ist zu bemerken, dass das Crucifix auf dem Altartischtuche unmöglich fortgeschoben werden konnte, ohne gleich umzufallen, somit vielmehr die Annahme nothwendig ist, dass der Stoss ein hebender war, der den betreffenden Gegenstand in die Höhe und zugleich in SO. geschleudert hat.

Die rechtsstehende Statue des Hauptaltars bei x wurde einen halben Zoll weit in SO. Richtung vorgerückt gefunden, in welcher Stellung ich dieselbe noch fand.

Die mit Kerzen versehenen Leuchter der beiden Nebentäpfe bei y und z fand man kreuzweise übereinander liegend in einer Stellung, die die Zeichnung beiläufig erläutert. An den drei steinernen Altarsstufen, gegenüber der rechten Hauptaltarsstatue bemerkte ich Sprünge, die allerdings dieselbe Richtung in SO. haben, in welcher die Statue vorgerückt gefunden wurde, die aber nicht an allen drei Stufen in eine und dieselbe Linie fallen, sondern nur zwei davon in gerader Linie zu liegen kommen, der Sprung der mittleren Stufe aber etwas seitwärts sich befindet.

Endlich wurde mir versichert, dass das Weihwasser aus den rechts und links vom Portale befindlichen Gefäßen in der Richtung der angegebenen Pfeile, somit in den Richtungen NO. und SW., herausgespritzt worden sei.

Diese Thatsachen scheinen zwei Erschütterungsrichtungen anzuzeigen, denen die Hauptkirche ausgesetzt war; erstens einer NW.—SO. und einer SW.—NO. Richtung, die senkrecht aufeinander stehen. Die erste hat den Fall des Crucifixes, die Rückung der Statue und die Sprünge in den Altarsstufen im Altarraume, die zweite die Ausspritzung des Weihwassers und das Zusammenwerfen der Leuchter auf den beiden Nebentäpfeln im Schiff der Kirche verursacht.

Im Hause Nr. 11 (Siehe Taf. X) im hintern Theile des Gebäudes, wurde eine von NON. in SWS. gerichtete Mauer sammt der darauf aufgesetzten dreieckigen Feuermauer in SO. Richtung, hinausgeschleudert. Der Schutt dieser Mauern bedeckte eine Fläche von circa 6 Quadratklaffern. Die am weitesten weggeschleuderten Mauerstücke zeigen eine horizontale Entfernung von 6 Klaffern von der ursprünglichen Lage der Mauer.

Im Nebengebäude b des Forsthauses (siehe Fig. 4) ist ein Rauchfang, der an die Nordwand des Gebäudes bei x angebracht war, herabgefallen. Die Stücke des Schuttes lagen genau im Norden von der ursprünglichen Lage des Rauchfangs, und wurden einzelne davon bis auf 3 Klaffer horizontaler Entfernung in nördlicher Richtung fortgeschleudert.

Im Hauptgebäude a des Forsthauses (siehe Fig. 4) war vor der Hapterschütterung der Forstverwalter im ersten Stocke zu Bette gegangen. Als die Hapterschütterung, bevor er eingeschlafen hatte, eintrat, wurde er mit dem Bette deutlich in die Höhe gehoben und dann gerüttelt. Während dieser Erschütterung fiel von der Stelle bei y , wo früher ein Fenster bestanden hat, das aber nachträglich zugemauert wurde, die eine Hälfte der Fenstermauer in SW. Richtung ins Zimmer neben das Bette des liegenden Forstverwalters, mit entsetzlichem Gekrache des

ganzen Gebäudes verbunden herein und bedeckte die bei *y* punktirte Stelle des Bodens mit Schutt und Steinen.

Eine Mauer, die den Garten des Forsthauses von der daneben vorüberführenden Strasse trennt, fand ich bei *z* so zerstört, das ein Theil des Schuttes nordöstlich auf der Strasse, ein Theil desselben dagegen südwestlich im Garten zerstreut lag.

Die Daten um das Forsthaus herum deuten auch unzweifelhaft zwei Bewegungsrichtungen an, die eine ist eine Richtung nach SW., die andere nach NO. oder N.

In einem auf dem Plane nicht eingezeichnet gewesenen daher, neuen Hause, das nördlich vom Forsthause liegt, war das Gewölbe, das über dem Haupteingange gespannt wurde um den Regen von der Thüre abzuhalten, in der Richtung nach NO. in den davor gelegenen Garten hereingestürzt.

In dem nördlichsten langen Gebäude von Klana ist die südliche Wand des Gebäudes in NWN. Richtung in das Innere des Hauses hereingeschleudert.

Am nordwestlichen Ende des Ortes bemerkte ich in dem daselbst nach NO. abfallenden Gehänge des Schlossberges eine terrassirte Stelle (Terrasse im Plane). Das steile Gehänge an dieser Stelle war in drei fast horizontale, stufenförmig übereinander folgende Terrassenflächen eingetheilt (siehe Fig. 5) und jede derselben wurde von einer aus losen Steinblöcken aufgeführten Terrassenmauer unterstützt. Diese Mauern waren nicht ganz senkrecht, sondern etwa mit einer Neigung von 70 Graden, allerdings sehr unregelmässig aufgeführt (1—3 in der Figur). Die Terrasse war endlich durch eine weitere Mauer (4) von dem darüber folgenden uncultivirten Gehänge abgeschlossen. Die Mauern waren, in ihrer Lage nach NO. den rauhesten Witterungseinflüssen ausgesetzt, von Flechten besetzt, altersgrau geworden. Um so mehr mussten mir daher in diesen Mauern einzelne Stellen auffallen, die ganz weisses Kalkgestein sehen liessen und die in Figur 5 punktirt sind. Bei sorgfältiger Untersuchung stellte es sich nun bestimmt heraus, dass die Terrassenmauern an jenen blendend weissen Stellen eben auch durch das Erdbeben zerstört worden sind. Es ward offenbar, dass die oberen Theile der Mauern in Folge einer Bewegung in NO. herausgeschleudert wurden, während die unteren Theile derselben erhalten blieben. Bei *x* war der Stoss nicht ausreichend, um die Steinmauer, die daselbst nicht locker genug aufgeführt gewesen sein mag, völlig zu zerreißen und die Steinmasse herabstürzen zu machen; der Stoss reichte eben nur dahin, um der Mauer daselbst eine tüchtige Ausbauchung zu veranlassen, welche man bei geringem Nachdruck im Stande gewesen wäre ebenfalls zum Einsturze zu bringen. Bei *y* bemerkte ich eine bereits grau gewordene Einsturzstelle; es gelang jedoch nicht festzustellen, ob dieser Einsturz früher zufällig geschehen war oder ob derselbe ein älteres Erdbeben anzudeuten habe.

Folgen nun die hierhergehörigen Beobachtungen aus der nächsten Umgegend des Ortes Klana.

In der kleinen Kapelle bei Skalnicia steht der Altar (siehe Fig. 6) frei unweit der rückwärtigen Mauer.

Zwischen dem Altare und der Eingangsthüre hängt vom Plafond herab an einer etwa 3 Fuss langen Schnur die Öllampe. Nach der Haupt-

erschütterung am Faschings-Dienstag fand man nun bei y den Plafond eingestürzt, das Öl aus der Lampe bei x ausgeschüttet, das Postament des Altars zersprungen, überhaupt sehr beschädigt, die Säulchen des Altars zerbrochen und die beiden Statuen von ihrer ursprünglichen Stelle verrückt und zwar so dass die linke Statue eine Bewegung in WNW., die rechte Statue dagegen in OSO. gemacht hatte.

Obwohl zur Zeit meiner Besichtigung der Kapelle das Postament des Altars, auch die Säulchen bereit restaurirt waren, fand ich dennoch noch: die Statuen in der verrückten Stellung und den Fleck am Boden der die Stelle, wohin das Öl der Lampe ausgegossen wurde, genau bezeichnet.

Die Stellung der Statuen am Altare deutet offenbar zwei entgegengesetzte Bewegungsrichtungen an, die eine in WSW., die andere in OSO.

Aus der Zusammenstellung der gegebenen Daten scheint es hier möglich zu bestimmen, in welcher Richtung der erste Stoss erfolgt war. Es dürfte der erste Stoss eben von OSO. gegen WNW. gerichtet gewesen sein. Die Folge dieses ersten Stosses war, dass die rechte Statue des Altars, die in der Richtung nach OSO. frei stand und an einer Bewegung dahin durch nichts gehindert war, eben in OSO. gerückt wurde. Die linke Altarsstatue dagegen wurde von dem in OSO. daran stossenden Altare vorwärts gestossen und blieb erst bei der rückwärts gehenden Bewegung des Stosses, weil frei stehend, in WNW. zurück.

Aus der Thatsache, dass durch den ersten Stoss, der in WNW. Richtung erfolgt war, das Öl der Lampe in WNW. Richtung ausgegossen wurde, scheint die weitere Thatsache hervorzugehen, dass dieser erste Stoss zugleich ein in WNW. hebender Stoss war, der überdies plötzlich und sehr gewaltig wirken musste. Denn, bewegt man den Aufhängepunkt einer an einem Faden hängenden Lampe in einer bestimmten Richtung, so erfolgt nach einem leicht ausführbaren Experimente, der Ausguss der Flüssigkeit der Lampe nur dann wenn die Bewegung plötzlich und zugleich hebend war, und in diesem Falle giesst sich die Flüssigkeit in jener Richtung aus, in welcher der hebende Stoss erfolgt war.

In Lippa war an einem Hause, dessen Mauern in den Richtungen NS. und OW. stehen, (siehe Fig. 7) die westliche Mauer von dem übrigen Gebäude losgerissen, so dass ein beiläufig einen Zoll weiter Riss entstand. Die Gewalt des Stosses reichte nicht aus, die Mauer zum Sturze zu bringen. Es ist merkwürdig, dass das ziemlich schwache aus rohen Steinen aufgeführte Gewölbe, welches über den nördlicheren Theil des inneren Raumes gespannt ist, nicht eingebrochen war, welche Thatsache wohl dafür spricht, dass hier eine rein westliche Richtung des Stosses herrschte.

Bei Gelegenheit der Besichtigung eines zweiten alten morschen Hauses in Lippa, das an ein Gehänge angebaut war und von diesem Gehänge aus unmittelbar der erste Stock des Gebäudes betreten werden konnte, geschah es, dass, nachdem die Commissions-Mitglieder sämmtlich in ein Zimmer eingetreten waren, der Boden einbrach und sämmtliche anwesenden Personen bei jämmerlichem Geschrei der Weiber und Kinder auf den geneigten Brettern des Fussbodens auf eine einzige Stelle des ebenerdigen Wohnraumes herabstürzten. Durch einen glücklichen Sprung hatte ich eine stehen gebliebene Mauer erreicht und so das Auffallen auf

die unten Liegenden verhindert, die alle mit leichten Contusionen davongekommen sind.

In der Kapelle zu Lissac (siehe Fig. 8), fand man nach der Haupterschütterung die Leuchter vom Altar herabgefallen, auch das bloss angelehnte Altarbild herabgestürzt. Die zwei Säulen des Altars waren allerdings von ihrer Stelle nicht gerückt, da sie vom Gesimse und der Altardeckplatte zu sehr beschwert waren, aber sie sind aus ihrer ursprünglich verticalen Stellung in eine schiefe Lage gebracht worden, so dass sie (siehe bei *b*) auf ihren Postamenten nicht mehr mit ihrer ganzen Basis, sondern nur mit dem vorderen Rande derselben auflagen.

Entsprechend der schiefen Stellung der Säulen sind auch die übrigen oberen Theile des Altars: das Gesimse und die Deckplatte, vorgerückt oder vorgeschoben worden.

Die auffälligste Bewegung hat die Deckplatte des Altars mitgemacht; sie ist nämlich um 6 Zoll weiter herein gegen das Innere der Kirche vorgeschoben und hierbei die linke Seite der Platte, die wahrscheinlich leichter beweglich war als die rechte, weiter in NW. vorgerückt, beiläufig in einer solchen Weise wie dies die Zeichnung bei *c* versinnlicht. Der am vorderen linken Rande der Deckplatte aufgestellt gewesene Engel bei *x* wurde ebenfalls in einer WNW. Richtung vorwärtsgestossen, in eine Stellung, die an betreffender Stelle in der Zeichnung durch Punkte angedeutet erscheint.

Alle diese Thatsachen deuten eine Bewegung der verschiedenen Gegenstände in einer Richtung von OSO. nach WNW. an.

Das Wirthsgebäude am Mauth-Schranken bei Ruppá, an der Trennung der Strassen nach Castelnova und Illyr. Freistriz, (siehe Fig. 9) ist neu aus Ruthen geflochten und mit Lehm beworfen. Im vorderen Raume der Küche, über dem Eingange zum Herdraume, wird wie gewöhnlich auf dem Lande, das Küchengeschirre auf einem Brette aufbewahrt.

Als nun am Faschings-Dienstag die Haupterschütterung erfolgt war, fand man das Geschirre, das auf dem erwähnten Brette gelegen hatte, in den vorderen Küchenraum so hereingeschleudert, dass es im Südwesten von der ursprünglichen Aufbewahrungsstelle lag.

Gleichzeitig hatte die Wirthin auf dem Herde *H* (siehe Fig. 9) um den Feuerraum *F* herum, mit kochenden Speisen gefüllte Geschirre stehen. Als sie nun nach der Haupterschütterung an den Herd trat, fand sie die betreffenden Geschirre bei *x*, im Südwesten des Feuerraumes, hingeschleudert und zusammengedrängt.

Die Geschirre mussten nach ihrer Aussage nach *x* gesprungen, d. h. gehoben und dahin geschleudert worden sein, da sie sonst theilweise in den Feuerraum gefallen und ungeworfen worden wären, was nicht der Fall war. Die horizontale Entfernung der nachträglichen Stellung der Geschirre von der ursprünglichen am Feuerraume hat $2\frac{1}{2}$ Fuss betragen.

In diesem Hause wurde der erste Stoss am 28. Februar um Mittag verspürt.

In der südlich von Šušak auf einer Anhöhe stehenden Kapelle (siehe Fig. 10), erhielt ich vom Kirchendiener keine weitere Nachricht, als dass der Engel zerbrochen am Boden liegend gefunden wurde, ohne dass es möglich geworden wäre, bestimmt die Stelle anzugeben, auf welche derselbe aufgefallen war. Das Altartischtuch zeigte

auch keine Beschädigung. Doch durch meine Untersuchung des Altartuches aufmerksam gemacht, theilte der Kirchendiener die Nachricht mit, dass dasselbe kürzlich ausgewechselt wurde und zur Zeit der Verwüstung am Altare ein anderes Tuch im Gebrauche stand. In Folge dieser Nachricht wurde das Tuch aufgehoben und es zeigten sich auf der Altartischplatte selbst bei y zwei deutliche Eindrücke, die der herabstürzende Engel auf die Tischplatte auffallend veranlasst hatte. Aus der ursprünglichen Situation des Engels und der der gemachten Eindrücke, liess sich nun die Richtung der Fallbewegung des Engels genau bestimmen. Sie war eine WNW.

In der Forstwarts-Wohnung zu (Sabizhe) Zabiče erhielt ich die Nachricht, dass in dessen Eckzimmer (siehe Fig. 11 *F*) eine auf einem Kasten bei x aufgestellt gewesene Flasche in westlicher Richtung herabfiel, und auf der punktirten Stelle zerbrochen gefunden wurde. Auf dem Dache des Nebengebäudes *B*, dessen Rauchfang gestürzt war, sah ich den Schutt desselben noch auf dem Dache, an der durch Punkte angedeuteten Stelle liegen. Beide Fälle deuten auf eine Bewegungsrichtung in W.

In der Kirche von Podgraje die nordöstlich vom Orte in einiger Entfernung, hoch auf einer isolirten Anhöhe situirt ist, zeigten (siehe Fig. 12) Gegenstände des Hauptaltars und der Nebenaläre, Säulen, Leuchter und Verzierungen, eine Bewegungsrichtung in NW.

In der Kapelle nördlich bei Studena (siehe Fig. 13) wurde das Gesimse des hölzernen Altars in westlicher Richtung herabgeschleudert gefunden. Das Kreuz des Glockenthürmchens dagegen fiel nach SO. auf das Dach, wo ich einige durch den Fall zerbrochene Ziegeln bemerkte.

Im Orte Studena selbst wurde (siehe Fig. 14) an einem Hause und dessen einem Nebengebäude die Beobachtung gemacht, dass die vom Giebel des einen Gebäudedaches fortgeschlenderten Dachziegel auf das daneben stehende andere Dach auffielen. Die Bewegung geschah in W.

An einem andern Hause in Studena (siehe Fig. 15) fand ich den Schutt eines herabgeworfenen Rauchfanges in nördlicher Richtung auf der durch Punkte angegebenen Stelle des Daches liegen.

In einem abseits vom Orte Studena einzeln stehenden Hause, das am Wege vom genannten Orte zur Poststrasse situirt und auf festem Kalkfelsen eben neu aufgebaut worden war, wurde das bei x (siehe Fig. 16) in der Küche über dem Herdraume aufbewahrt gewesene Geschirre in nordöstlicher Richtung auf die Besitzerin des Hauses, die sich in der Nähe des warmen Feuerraumes gelagert hatte herabgeworfen.

Nach diesen Daten ergeben sich für die nächste Umgegend des Ortes Studena, vier verschiedene Fallbewegungsrichtungen, nämlich: in N., NO., SO. und W.; wovon die zwei letzteren sogar an einem und demselben Gebäude der Kapelle deutlich ausgedrückt waren.

Unmittelbar nördlich an der Abtrennung der Strasse nach Clana von der alten Poststrasse, sah man dass die Steinmauern, die die einzelnen bebauten Karststellen umzäunen, eingestürzt sind. Diese Zaunmauern ziehen meist von W. in O. und sind so eingestürzt, dass der Schutt derselben im Süden lag. Die eine nordsüdliche Richtung gehabt Mauern waren unbeschädigt geblieben.

In einem Postgebäude in Permani ist der Rauchfang in NW. Richtung eingestürzt, und zwar geschah dies am 10. Mai 6 Uhr Abends.

In St. Mattia, ein Rauchfang in der Richtung nach NW. gefallen.

In der Kirchen-Ruine in Castua (siehe Fig. 17) im ehemaligen Altarsraume, bemerkte ich einen grossen Mauerstein, der ehemals etwa 7 Klafter hoch in der Mauer bei x eingemauert gewesen, am Boden bei y liegen. Derselbe wurde in der Richtung nach OSO. (hora 20) von seiner ursprünglichen Stelle weggeschleudert und zwar auf eine horizontale Entfernung von 8 Fussen. Der Stein ist mit grosser Fallkraft auf den Boden aufgefallen und hat sich in denselben tief eingegraben, so dass er an der Stelle wo er aufgefallen war auch stehen blieb und in dieser Lage auch beobachtet werden konnte.

Schlussbemerkungen.

Die vorangehenden Zeilen enthalten alle das Erdbeben von Klana betreffenden Daten, die es, mit der mir allseitig gewordenen Unterstützung sowohl der betreffenden Behörden als auch der Privaten zu sammeln gelang.

Ich muss es den speciellen Fachmännern und Autoritäten überlassen, aus diesen Daten sowohl als auch aus der Vergleichung anderer gleichzeitiger, oder nahezu gleichzeitiger Erdbeben für die Wissenschaft möglichst viel Nutzen zu ziehen, indem ich es von meinem Standpunkte für erspriesslich halte, bei der Erörterung der Erscheinungen über das specielle Verbreitungsgebiet des Erdbebens von Klana nicht hinauszugreifen.

Es bleibt mir nun übrig, zur leichteren Uebersicht des Ganzen Einiges noch zu erörtern.

Vorerst habe ich zu bemerken, dass die vom Erdbeben von Klana hartbetroffene Gegend von einer sehr armen Bevölkerung bewohnt wird, und die ganze Umgebung an gut und geregelt gehenden Uhren einen grossen Mangel hat.

Es konnte mir daher nicht einfallen in Hinsicht auf genaue Zeitbestimmung des Ereignisses, auf den Zeitunterschied zwischen der Erschütterung im Centrum und an den entfernter stehenden Orten des Erschütterungsgebietes u. s. w. wirklich brauchbare Resultate erzielen zu wollen.

Die das Erschütterungsgebiet bestimmenden Daten habe ich auf der beiliegenden Karte Taf. IX so ersichtlich gemacht, dass eben die Namen nur jener Oertlichkeiten, in welchen, den erhaltenen Berichten zu Folge, das Erdbeben wahrgenommen worden war, auf dieser Karte aufgenommen sind. Hiermit soll eben nicht behauptet werden, dass das Erdbeben in den dazwischenliegenden Ortschaften nicht stattgehabt hat.

Nach den auf dieser Karte eingetragenen Daten bildet das Erschütterungsgebiet des Erdbebens von Klana eine Ellipse, deren längerer Durchmesser eine NW. — SO. Richtung und eine Länge von circa 36 österr. Meilen hat. Der kürzere Durchmesser der Ellipse misst circa 20 österr. Meilen.

In diesem Erschütterungsgebiete von circa 700 österreichischen Quadratmeilen ist, wenn man die Folgen des Erdbebens ins Auge fasst, entschieden die Umgebung von Klana von dem Ereignisse am stärksten heimgesucht worden. Auch die Umgegend von Klana, d. h. das vom Erdbeben am meisten hergenommene Gebiet, lässt sich in eine Ellipse einschliessen, deren Längendurchmesser von NW. in SO. streicht und etwa 4 Meilen lang ist. Klana liegt nahezu im südöstlichen Brennpunkte dieser Ellipse.

Doch scheint es als sei Klana nicht der einzige Centralpunkt des Erschütterungsgebietes. Denn die betreffenden Berichte melden, dass sowohl in Laibach, als auch insbesondere bei Carlstadt (in Turn und Mostanje) ganze Wohnungen oder sehr namhafte Theile derselben in Folge der Erschütterung eingestürzt sind. Diese Angaben sind um so beachtenswerther, als die Gegenden zwischen diesen beiden stärker erschütterten Oertlichkeiten und Klana (Rudolfswerth: „ein eben nicht bedeutendes Erdbeben“; Laas, Gottschee) die Erschütterung verhältnissmässig viel schwächer empfunden haben.

Hiernach sollte man, wenn Zerstörungen von Gebäuden den höchsten Grad der Erschütterung bedeuten, für das Erschütterungsgebiet von Klana, eigentlich drei Brennpunkte bezeichnen, in welchen das Ereigniss mit grösserer Gewalt auftrat. Es sind dies Klana, Carlstadt und Laibach, wovon Klana am stärksten, Carlstadt minder gewaltig, Laibach am schwächsten erschüttert worden war. Leider ist es unmöglich, nach den gegebenen Daten zu bestimmen, ob die Erschütterung in diesen drei Punkten zu gleicher Zeit auftrat, oder zwischen dem Eintritte des Ereignisses an jedem dieser drei Punkte, ein Unterschied in Zeit stattfand.

Auf derselben Karte habe ich an den betreffenden Beobachtungs-orten durch Pfeile die beobachteten Richtungen ersichtlich gemacht, woher das, das Erdbeben begleitende Getöse, Dröhnen und die Stösse kamen und wohin sie weiterzueilen geschienen haben. Ueberblickt man diese Angaben, so bemerkt man sehr bald die Unabhängigkeit dieser Richtungen von der Situation der drei Erschütterungs-Centren. Jenes Convergiere dieser Richtungen auf eine einzige Stelle des Erschütterungsgebietes, wie solches bei dem Erdbeben vom 15. Jänner 1858 nachgewiesen wurde, findet bei dem Erdbeben von Klana nicht statt.

Für die engere Umgebung von Klana hoffte ich durch die Beobachtung der Bewegungsrichtungen gefallener, losgerissener oder fortgeschleuderter Körper, bestimmtere Angaben über das eigentliche Centrum der Erschütterung zu erlangen. Ich habe diese Bewegungsrichtungen auf der Karte Taf. X, rechts, oben, an den betreffenden Beobachtungsorten durch Pfeile angegeben.

Ein Blick auf diese Karte zeigt, dass in Klana selbst diese Bewegungsrichtungen nach fünf verschiedenen Cardinalpunkten des Horizontes (N., NO., O., SO., SW.) deuten. (Siehe auf Taf. X, die Specialkarte der Umgegend von Klana). Im ersten Momente der Zusammenstellung und Verallgemeinerung der beobachteten Daten, möchte man gerne in Folge dieser Bewegungsrichtungen in Klana selbst das Centrum der Erschütterung erblicken. Doch ergibt die weitere Zusammenstellung der Daten für Studena, (Specialkarte) Bewegungsrichtungen nach vier verschiedenen Cardinalpunkten des Horizontes (N., NO., SO., W.), für mehrere einzelne Gebäude zwei oft entgegengesetzte Bewegungsrichtungen, endlich für alle hart betroffenen Orte der Umgegend von Klana eine ganz regellose Stellung der beobachteten Bewegungsrichtungen, wovon einige in der That durch ihre Stellung eine Abhängigkeit von Klana anzudeuten schienen, andere dagegen gänzlich unabhängig sind von der Lage von Klana.

Ueberblickt man endlich das auf Taf. X, in der Situationskarte von Klana gegebene Detail über die Spalten in den Mauern der Gebäude und über die Bewegungsrichtungen lose gewordener Körper oder Massen, so

scheinen mir wenigstens, diese Richtungen so bunt nebeneinander gestellt zu sein, dass, ich nicht im Stande bin, aus ihnen eine Regel zu abstrahiren.

Nach diesen Thatsachen scheint das Erdbeben von Klana in jeder Hinsicht keine Gesetzmässigkeit, sondern nur Unregelmässigkeiten aufzuweisen haben. Es ist kein sogenanntes centrales Erdbeben, da es drei vorzüglich erschütterte Gebiete hat; es ist kein lineares Erdbeben, aus derselben Ursache; es ist endlich auch kein transversales Erdbeben, sondern ein Erdbeben mit einem mässig grossen Verbreitungsgebiete, in welchem vorzüglich drei Stellen, aber ungleich stark erschüttet wurden, und die zwischenliegenden Gegenden diese Erschütterung minder stark, mässig oder gar nicht wahrgenommen haben.

Der erste Stoss der Hauptschütterung war nach den erhaltenen Berichten von Personen, die ihm besonders lebhaft empfunden haben, als auch nach den Beobachtungen am Crucifix in der Hauptkirche zu Klana, an der Lampe in der Kapelle zu Skalnica und an der Bewegung des Kochgeschirrs am Ruppas-Schranken ganz entschieden ein hebender Stoss. Ihm folgte das Rütteln, dem man wohl die meisten Zerstörungen zuzuschreiben haben wird. Die Bewegungsrichtung der offenbar durch die Gewalt des hebenden Stosses fortgeschleuderter oberwähnter Gegenstände war in Klana eine von NW. in SO., in Skalnica eine von OSO. in WNW., am Ruppas-Schranken eine von NO. in SW. Diese Richtungen zeigen sich völlig unabhängig von irgend einem Punkte, auf den alle drei zurückbezogen werden könnten.

Die geologische Beschaffenheit des Landes hat, im allgemeinen genommen, auf das locale stärkere Auftreten der Erdschütterungen in den drei Centren keinen Einfluss nehmen können, da alle drei Centren andere geologische Verhältnisse aufzuweisen haben.

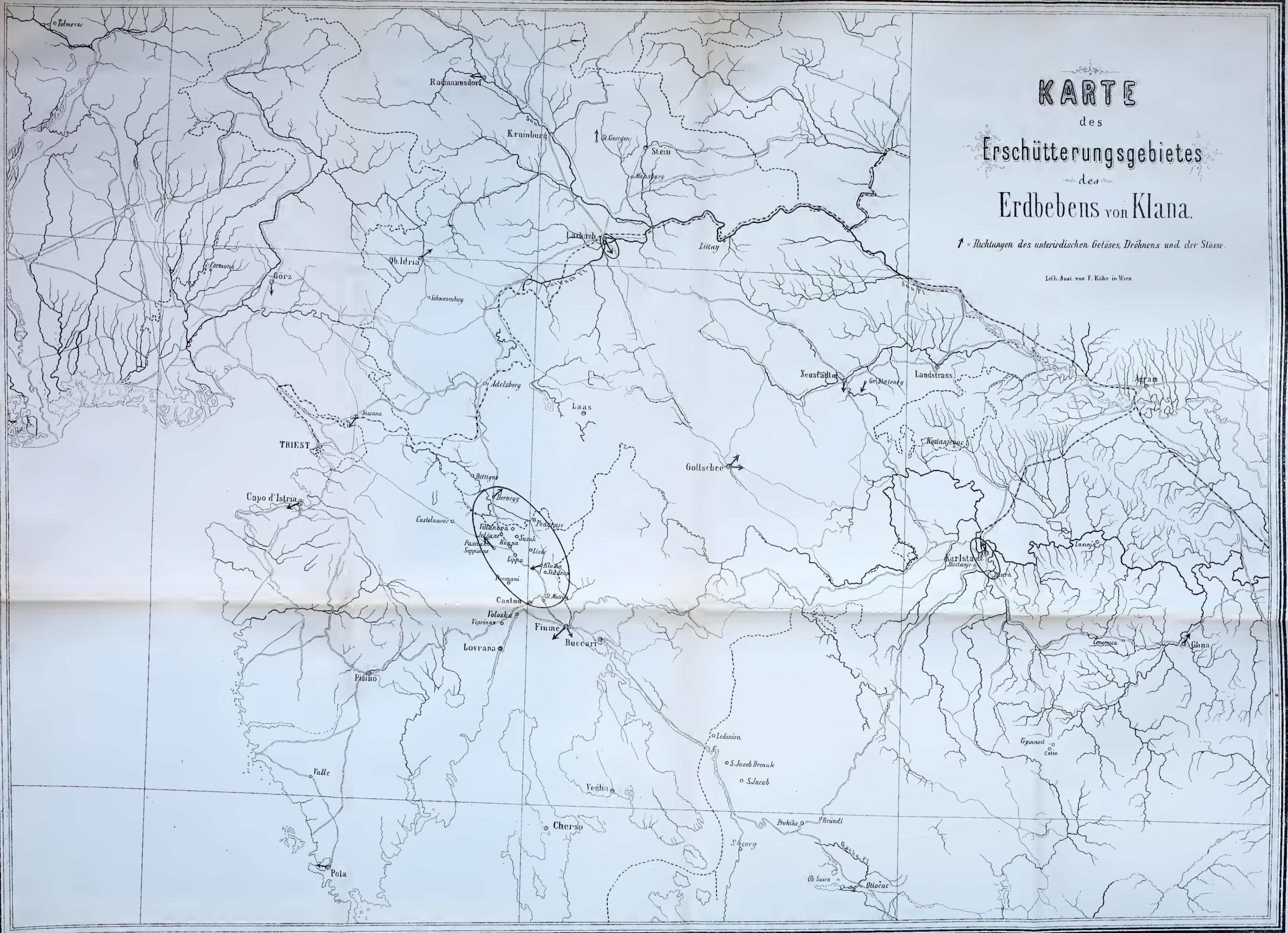
Klana (siehe die Specialkarte) selbst liegt mitten im Karstgebiete. Die Gegend von Klana ist dadurch ausgezeichnet, dass hier zwischen zwei ausgedehnten Kalkgebieten ein schmaler Zug von Tasello-Sandstein vorkommt, welcher einerseits, sich verengend in Südost nach Fiume und weiter hinaus, andererseits, sich erweiternd nach NW. fortstreicht und theils mit dem Sandsteingebiete von Triest theils mit dem von Wippach und Görz zusammenhängt. Eine ähnliche Stellung wie Klana, haben hundert andere bewohnte Orte im Gebiete dieses Sandsteinzuges, ohne von der Katastrophe mehr als irgend ein anders situirter Ort empfunden zu haben.

Karlstadt liegt am Rande des aus Kalkmassen bestehenden Karstes gegen das croatische neogen-tertiäre Tiefland.

Klana und Karlstadt zeigen allerdings etwas Gemeinsames in ihrer Stellung (was wohl für das locale Auftreten des Erdbebens von Wichtigkeit sein kann). Sie sind gerade an der Grenze der festen starren Kalkmassen gegen weichere Gebilde situirt.

In Laibach dagegen waren die Folgen der Erschütterung am stärksten am Kastellberge, hoch erhaben über dem Gebiete des lockeren Bodens, auf welchem die Stadt selbst steht, und zwar auf festem Schiefer, den wir der Steinkohlenformation einreihen.

Die Grenze des Erschütterungsgebietes fällt nicht zusammen mit irgend einer auffallenden geologisch wichtigen Abgrenzung.



KARTE

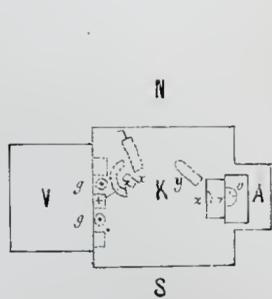
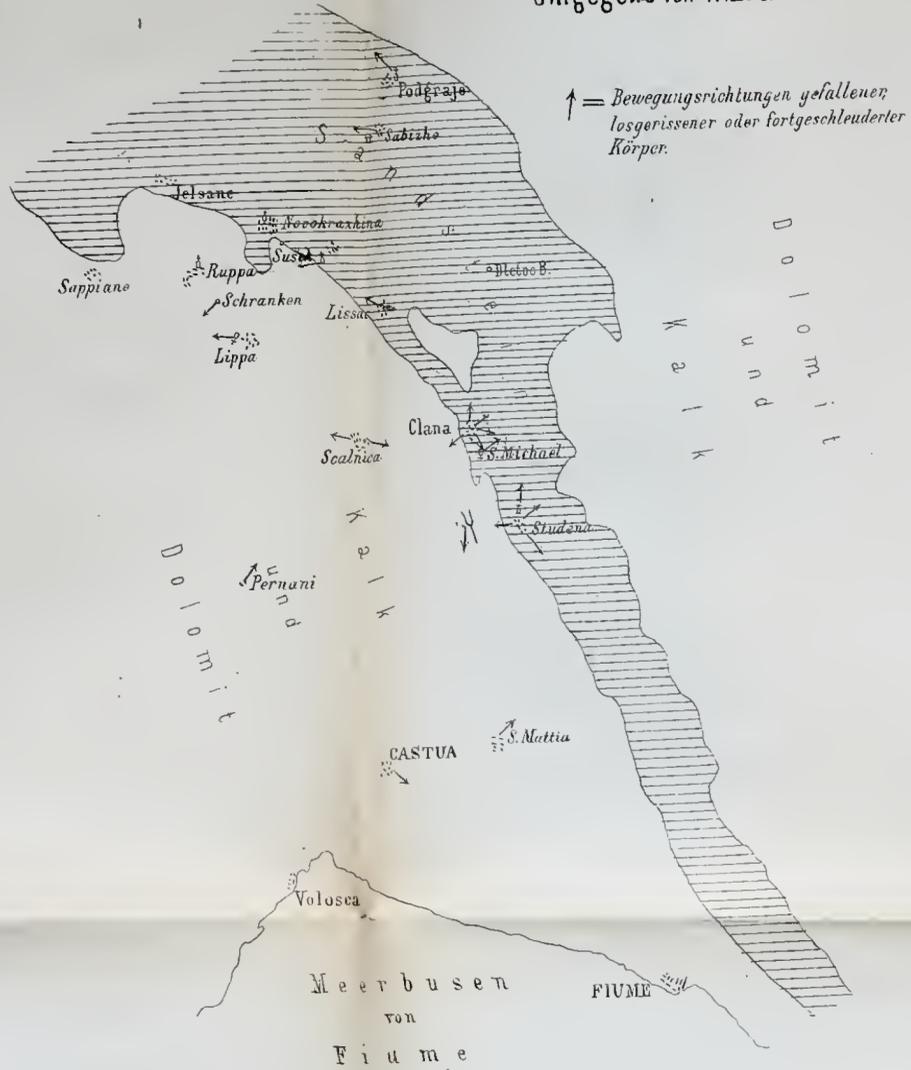
des
Erschütterungsgebietes
des
Erdbebens von Klana.

↑ = Richtungen des unterirdischen Gelöses, Dröhnens und der Stösse.

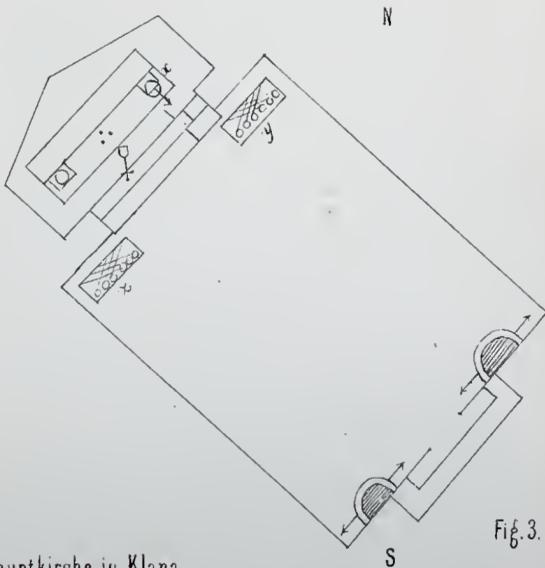
Lith. Anst. von F. Köke in Wien

D. Stur: Erdbeben von Klana.

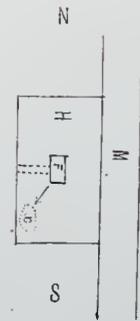
Specialkarte der Umgegend von Klana



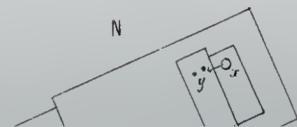
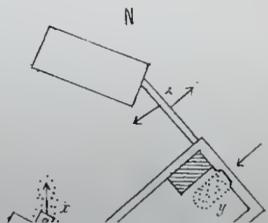
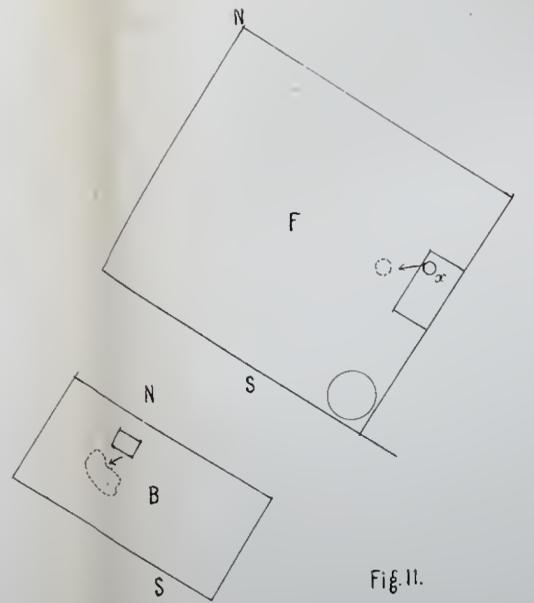
Friedhofkirche St. Michael bei Klana.



Hauptkirche in Klana.



Rappa Schranken.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: [021](#)

Autor(en)/Author(s): Stur Dionysius Rudolf Josef

Artikel/Article: [Das Erdbeben von Klana im Jahre 1870. 231-264](#)