

zwar sowohl Zweischaler (darunter *Ostrea spec.* und *Cuspidaria [Neaera] spec.*) als auch Gasteropoden (*Pleurotoma spec.* und Spitzen von *Cerithium cfr. margaritaceum?*). Aus anscheinend demselben Mergelschiefer stammt ein loses Exemplar einer grossen, dickschaligen

Natica cfr. angustata Grat.,

jedenfalls eine jener Arten, die im europäischen Tertiär als für Palaeogen, speciell Oligocaen, bezeichnend zu gelten pflegen. Es dürfte hiemit der erste Anhaltspunkt für das Auftreten oligocaener Tertiärbildungen auf bosnischem Gebiete erbracht sein.

Eine zweite kleine Fossilsuite entstammt den salzföhrnden Schlierbildungen von Dolnja Tuzla, über deren bisher bekannte Fauna man Verhandl. 1892, S. 181 vergleichen wolle. Auch diese kleine Suite enthält ausser der bereits bekannten *Solenomya Döderleinii* zwei für die Localität neue Arten:

Pecten cfr. denudatus Reuss in einem kleinen Exemplare und
Lucina cfr. globulosa Desh. in zwei grossen Stücken.

An dem einem derselben, einem recht wohlerhaltenen Steinkerne, fällt auf beiden Klappen eine sehr scharf ausgeprägte, wulstförmige Erhöhung auf, welche vom unteren Ende des vorderen Schliessmuskels bogenförmig gegen den hinteren Schlossrand hinaufzieht und sich hier mit der Radialfurche vereinigt, die vom Wirbel zum hinteren Schliessmuskel verläuft. Diese Bildung ruft den Eindruck einer sehr tiefen Mantelbucht hervor, was sie ja auf keinen Fall sein kann. Ich finde nichts dergleichen für *Lucina globulosa* angegeben, wohl aber besitzen dickschalige Stücke von *Lucina columbella* bisweilen eine ähnliche Furchenbildung an der Innenseite der Klappen.

Reisebericht.

Dr. F. E. Suess. Erster Bericht über das Erdbeben von Laibach (de dato Laibach, 3. Mai).

In Nachfolgendem erlaube ich mir einen kurzen Bericht über meine bisherige Thätigkeit bezüglich des Studiums des Laibacher Erdbebens vorzulegen. Dieselbe erstreckte sich in erster Linie auf das Sammeln von Beobachtungen an Gebäuden und das Einziehen von Erkundigungen, welche Aufschluss über die momentane Erscheinungsweise des Phänomens geben können. Nebstbei habe ich auch die an mehreren Orten auftauchenden Gerüchte von Niveauveränderungen einer gründlichen und vorurtheilsfreien Prüfung unterzogen; allerdings, wie wohl nicht anders zu erwarten war, stets mit negativem Resultat.

Meine Untersuchungen waren zunächst der Stadt Laibach und insbesondere den stark beschädigten Ortschaften der nördlichen Umgebung gewidmet. Des Vergleiches halber und um zu sehen, was es an entfernteren Orten zu thun gäbe, unternahm ich vor der Hand zwei weitere Excursionen, die eine nach Cilli und die andere in die Gegend von Zirknitz, Loitsch bis Idria. Man wird

es begreiflich finden, dass ich es hier vermeide, die tektonischen Beziehungen des Erdbebens zur Sprache zu bringen, bevor nicht sämtliche eingelaufenen Berichte einer genauen Prüfung und Vergleichung unterzogen worden sind. Auch dass ich eine grosse Menge von Beobachtungen an einzelnen Objecten und begleitende Skizzen eingesammelt habe, kann hier nur angedeutet werden. Ich will mich hier nur darauf beschränken, den allgemeinen Eindruck wiederzugeben, welchen ich bisher von dem Charakter der Erdbewegung in der Umgebung von Laibach gewonnen habe.

Im grossen Ganzen fand ich eine glänzende Bestätigung der Auffassung der Erscheinung als fortschreitende, transversale Wellenbewegung, welche Wähler gelegentlich der Besprechung des Agramer Erdbebens geltend gemacht hat. Natürlich äussert sich das rasche Vorüberziehen der einzelnen Wellenberge an einer bestimmten Stelle, je nach der Wellenhöhe und deren Schnelligkeit, als eine Reihe rasch aufeinander folgender, heftiger, verticaler Stösse, als Heben und Senken oder als horizontales Rütteln oder als sanfteres Wiegen, wie denn auch diese verschiedenen Erscheinungsweisen von verschiedenen Punkten gemeldet werden. Während sich jedoch das Agramer Erdbeben als eine Reihe sehr heftiger Stösse in einer Dauer von ca. nur 10 Secunden äusserte, wird bei dem Erdbeben von Laibach, bei welchem die Heftigkeit der einzelnen Stösse ohne Zweifel viel geringer war, allgemein die ausserordentlich lange Dauer und oftmalige Wiederholung der Erschütterung hervorgehoben. Herr Forstcommissär Putik, der ein Zählwerk seiner Taschenuhr functioniren liess, gibt an, dass der Boden während 26 Secunden nicht vollkommen zur Ruhe gekommen ist. Damit hängt auch offenbar der Gegensatz der Zerstörungsform der Gebäude zusammen, welcher, wenn man auch das Agramer Erdbebenphänomen nur aus der Literatur kennt, sofort auffallen muss. Gar kein Haus in Laibach ist thatsächlich eingestürzt, wie das in Agram nicht selten der Fall war; selbst einzelne eingefallene Wände oder Giebfelder sind hier nicht gerade häufig anzutreffen, dagegen sind sämtliche Gebäude durch die wiederholte Erschütterung dermassen „durchgerüttelt“, dass man allenthalben, namentlich im Innern der Gebäude bedrohliche Sprünge wahrnehmen kann und oft der ganze Bau gefährdet erscheint. Diese Art und Weise der Beschädigung der Gebäude ist es vielleicht, welche die Auffindung geeigneter Objecte zur Ermittlung der Bewegungsrichtung der Welle im Laibacher Schüttergebiete besonders erschwert. Durch das andauernde „Rütteln“ wurden offenbar zunächst die Stellen ohnehin schwächeren Gefüges gelockert, und was wir jetzt sehen, sind klaffende Sprünge an den Stellen eben dieser ursprünglichen Lockerungen, welche sich in den allermeisten Fällen als durchaus abhängig von der Lage und Bauart, oder wenn ich mich so ausdrücken darf, von der gesammten „Tektonik“ des Gebäudes nachweisen lassen und welche, wenn man nach Mallet's Theorie folgern wollte, die widersprechendsten Richtungen andeuten würden. Zu welcher Vorsicht man bei diesbezüglichen Schlüssen genöthigt ist, hat mich insbesondere das Studium der Gebäude in der Stadt gelehrt, wo dieselben meist in Complexen auf unebenem oder auch ungleichem Grunde erbaut sind. Dankbarere Objecte bieten die

Ortschaften in der Umgebung, wo sich mehr freistehende Gebäude befinden und wo sich die Bodenverhältnisse besser beobachten lassen. Da zeigt sich die Wirkung der Erschütterung noch in etwas vollkommener Reinheit. Jedoch auch hier ist die weitaus überwiegende Mehrzahl der Sprünge durch die ursprüngliche Anlage des Gebäudes bedingt. So ist z. B. unter den hunderten von Gebäuden, welche ich bereits besucht habe, kaum ein oder das andere, in welchem nicht sämtliche vorhandenen Gewölbe, Thor- und Fensterbögen beiläufig in der Mitte gesprungen wären: das ist selbst noch bei den meisten Gebäuden der weniger erschütterten Gebiete, wie bei Zirknitz und bei Idria der Fall. So weist z. B. die Kirche von Rosenbach am Schischkaberge bei Laibach keine andere Beschädigung auf, als eben das Reissen sämtlicher Wölbungen in den verschiedensten Richtungen in gleichem Masse. (Eine Ausnahme ist nur dort zu machen, wo die Gewölbe durch eiserne Schliessen gebunden sind.) Thürstöcke, Fensteröffnungen u. s. w. geben bekanntlich immer Directionen für die Art und Weise der Berstung des Gemäuers; blinde Fenster und spätere Vermauerungen jeglicher Art sind in Folge des Erdbebens überall neuerlich zu Tage getreten: ein beredtes Beispiel bildet der Kirchthurm von Koses, bei welchem an allen vier Seiten in gleicher Höhe befindliche, vermauerte und übertünchte Bogenfenster in gleichem Masse herausgedrückt und sichtbar geworden sind. Ueber diesen befinden sich an allen vier Seiten offene Bogenfenster, von denen je in der Mitte ein starker Sprung ausgeht, der sich Y-förmig verzweigt; an den Kanten treten die Sprünge mit einander in Verbindung. Freie Giebfelder sind in nebeneinander stehenden Bauernhäusern oft in zueinander senkrechten Richtungen herausgefallen. Ueberhaupt kann manche Discontinuität eine Mauer leicht zur Neigung bringen, in welcher Richtung immer dieselbe stehen mag. Ein aus mehreren Steinen zusammengesetztes, nicht fundirtes Thor in einer Mauer wird durch jegliche stärkere Erschütterung, von woher sie immer kommen mag, in der zur Mauer senkrechten Richtung zum Schwanken gebracht werden und kann dann leicht einen Theil der Mauer mitreissen und die Mauer zur Ausbauchung oder zur Neigung veranlassen. Ein gutes Beispiel dieser Art unter vielen bietet das Wirthshaus nächst der Kirche in St. Veit die auf diese Weise zur Neigung gelangte Wand daselbst steht $W 20^{\circ} N$, in spitzem Winkel zu der Richtung, in welcher ich nach anderen Beobachtung die Fortpflanzungsrichtung der Erdbebenwelle annehme. Die Decke, welche im Inneren des Hauses auf diese Wand gestützt, ist zum Theile eingestürzt. Was die Neigungsrichtung der Sprünge betrifft, sei, um zu zeigen, wie widersprechende Daten wir von diesen Zerstörungsspuren erhalten können, bloss des Franziskanerstiftes nächst der Marienkirche in Laibach gedacht. Daselbst findet man im zweiten Stocke an den innren Wänden der Zimmer der Nordseite die Sprünge geradezu abwechselnd einmal 45° gegen Nord und das anderemal im selben Winkel gegen Süd geneigt; dabei sind diejenigen Wände ausser Acht gelassen, welche Thürstöcke enthalten und deren Sprünge dadurch schon beeinflusst sind. Dass es einen grossen Einfluss auf die Zerstörungsform eines Hauses ausübt, wenn

dasselbe auf geneigtem Grunde steht, ist von vorneherein einleuchtend. Mir stehen eine Reihe von Beispielen auf geneigtem Boden stehender Häuser zu Gebote, welche deutlich zeigen, dass jeder der Sprünge durch diese Lage bedingt war und bei jeder Richtung der Erschütterung hervorgerufen werden konnte. Selbst die Richtung des Sturzes von Schornsteinen kann nur mit grosser Vorsicht zu Rathe gezogen werden; fast stets werden sie an der Stelle beschädigt, wo sie das Dach durchbrechen, indem sie durch die Schwingung des Dachstuhles einen wahrhaften Stoss erhalten; wahrscheinlich stürzen sie in Folge dieses Stosses auch dann, wenn sie höher ober dem Dache abbrechen. Dieser Vorgang mag vielleicht zum Theil die Erscheinung erklären, dass so viele Dachschorneusteine eingestürzt sind, während die hohen Fabrikskamine fast alle stehen geblieben sind. Die Bewegung der Erdwelle kann in viele verschieden gerichtete Componenten zerlegt werden, bis sie sich in die Schwingung des länglichen Dachstuhles umsetzt, welcher oft nach einer Seite leichter beweglich sein wird, als nach der andern; und selbst das ist nicht ausgemacht, dass dieser Stoss genau die Richtung bestimmt, in welcher der Schornstein fallen muss; namentlich wenn die Seiten desselben verschieden breit sind. (Hier wurden natürlich diejenigen Fälle ganz ausser Acht gelassen, bei welchen die Fallrichtung schon durch die Neigung des Daches bestimmt war.) Selbst das Stehenbleiben von Uhren gibt sehr widersprechende Daten, falls die Angaben, welche mir gemacht werden, zuverlässig sind (woran zu zweifeln kein Grund vorhanden ist). Ueberhaupt glaube ich, dass sich in Laibach kaum eine Pendeluhr finden wird, welche bei dem stärksten Stosse nicht stehen geblieben ist.

Alle diese angeführten Bedenken gegen die Verlässlichkeit der Richtungsbestimmung haben, wie bereits erwähnt, bei dem Laibacher Erdbeben erhöhte Giltigkeit, indem die zerstörende Wirkung durch die lange Andauer einer verhältnissmässig schwächeren Bewegung hervorgerufen wurde. Dabei konnte natürlich die Wirkung der Kraft in einer bestimmten Richtung weniger deutlich zum Ausdruck gelangen, als bei den kürzer andauernden, aber unvergleichlich heftigeren Stössen des Agramer Erdbebens.

Nichts destoweniger hat mich eine sorgfältige Auswahl unter den mannigfaltigsten Objecten zu der Ueberzeugung gebracht, dass die Bewegung hier, in dem pleistoseisten Gebiete von Laibach und Umgebung in der Richtung von 55° gegen NNW vorgeschritten ist. Von vielen Beispielen seien hier nur einige wenige vorgebracht. In Woditz, vor der Kirche, fiel eine $1\frac{1}{2}$ m hohe und circa $\frac{3}{4}$ m dicke Steinsäule von quadratischem Querschnitt auf die Kante der obersten Stiegenstufe, an deren Seite sie stand, und kollerte dann die Stiege hinab, alle Steinplatten derselben zerschlagend. Die lose Steinplatte, welche das Capital der Säule bildete, blieb auf der obersten Stiegenstufe liegen. Die Richtung der obersten Stiegenkante ist NW etwas N; sie gibt offenbar die ursprüngliche Fallrichtung. Die gleiche Säule auf der anderen Seite der Stiege ist stehen geblieben; sie ist auf der Westseite durch eine Mauer gestützt. An dem linken Thurme der Jakobskirche in Laibach, der demolirt werden muss,

zeigen die Sprünge deutlich die Tendenz der nordwestlichen Ecke, herauszufallen. Eine steinerne Figur, welche oberhalb des Giebelfeldes zwischen beiden Thürmen stand, sah ich noch zertrümmert auf dem Platze vor der Kirche etwas seitwärts liegen, sie fiel nach NNW. (Der eine Thurm der Tirnauer Kirche hat jedoch die nordöstliche Partie unter dem Dache verloren.) Schon ein einfacher Spaziergang durch die Ortschaften St. Veit und Wischmarje muss Jedermann überzeugen, dass mit wenigen Ausnahmen, die sich zumeist auf locale Ursachen zurückführen lassen, die Nord- und Nordwestmauern es sind, welche Neigung zeigen, sich vom Gebäude abzulösen; fast jede in der Richtung circa NNW stehende Mauer zeigt in der Nähe des nördlichen Endes einen stärkern verticalen Sprung.

Diese Angaben mögen vorläufig genügen; aber das eine muss ich hier noch beifügen, dass ich auch die Angaben derjenigen Personen, welche sich während der späteren Stöße im Freien befanden und das Beben „kommen hörten“, für sehr werthvoll zur Bestimmung der Bewegungsrichtung halte; namentlich wenn sie im allgemeinen sehr gut übereinstimmen. „Es kam vom Laibacher Moor und verlief gegen den Grintove“, mit diesen Worten drücken sich die meisten Leute aus; auch Herr Forstcommissär Putik, dessen Angaben ganz besonders werthvoll sind, weil er anerkanntermassen eine bewunderungswürdige Kaltblütigkeit während der Katastrophe bewahrt hatte und seine ganze Aufmerksamkeit der Beobachtung des Phänomens zuwendete, empfing denselben Eindruck. „Gegen den Grintove zu verlief es“, sagten auch alle intelligenteren Beobachter in den Ortschaften nördlich vom Gross-Kahlenberge. Diese Angabe bezeichnet zwar nahezu eine genaue Nord-Südlinie, aber da damit wohl keine haarscharfe Direction gemeint sein kann und dieselbe offenbar nur ein allgemeines Gefühl der Richtung wiedergeben will, und sich die Vorstellung unwillkürlich an den höchsten Berg der nördlichen Gebirgsgruppe wendet, glaube ich bei der aus der Beobachtung der Gebäude gewonnenen Annahme einer mehr westlichen Richtung bleiben zu müssen.

Noch einige wenige Bemerkungen zur Physik des Phänomens seien mir hier gestattet, deren eingehendere Discussion nach Einsammlung noch reichlicheren Materials in meinem zusammenfassenden Aufsätze erfolgen wird. Wie bereits bemerkt, ist die Bewegung als fortschreitende transversale Wellenbewegung im Sinne Wägners aufzufassen. Die Wellenbewegung des Bodens haben viele Leute beobachtet. Ich erwähne nur die Erzählung, dass es den durch die Lattermannsallee eilenden Leuten bei einem späteren Stosse schien, wie wenn die Bäume der Allee gegen einander stürzen wollten und einige von ihnen erschrocken aus den Baumreihen flüchteten. Dass Kirchthürme wankten und sich Häuserreihen gegeneinander neigten, wird allgemein erzählt. Zum Glockenthurm der Herz-Jesu-Kirche führt eine steinerne Wendeltreppe von 104 Stufen, welche aus circa $1\frac{1}{2}$ dm dicken Steinplatten bestehen, die Stufen sind alle bis auf ganz wenige Ausnahmen in der Nähe der Spindel quer durchbrochen. Das konnte meiner Ansicht nach nur dadurch geschehen, dass der ganze Thurm und die Treppe in schwingende Bewegung geriethen. Die senkrechten Risse in den Häusern sind die häufigsten

in denjenigen Wänden, welche in der Richtung der Fortpflanzung der Welle liegen, wie das auch Wähler gelegentlich des Agramer Erdbebens beobachtet hat. Das ungemein häufige, theilweise Herausrutschen der mittleren Schlussstücke von gewölbten Thoren, Bogenfenstern u. s. w. kann nur durch ein momentanes Entlasten zu Stande kommen, wie das durch das Auseinanderneigen der seitlichen Stützen oder Wände hervorgerufen wird. Auch bei Fenstern mit rechteckiger Umgrenzung findet man häufig ein Stück des oberen Mauertheiles in die Fensteröffnung, während sich die Wand an einem senkrechten, durch die Fensteröffnung gehenden Spalt geöffnet hatte, herabgerutscht und beim Zusammenschliessen der getrennten Mauertheile wieder gefangen. Aber auch der verticale Stoss der Welle hat sich in Laibach nicht unmerklich geltend gemacht, zwar, wo man horizontale Sprünge um die Gebäude oder Thürme sieht, lassen sich dieselben wohl meistens als in Folge einer Eigenart der Bauweise (Einlagerung von Holzbalken, Gesimsen u. s. w.) entstanden erklären. Man berichtet aber vielfach von in die Höhe geworfenen Gegenständen, von Uhren, welche mit umgebogenem Hacken befestigt waren und herausgeschleudert wurden, von Gegenständen, welche über andere (Kastengesimse etc.) hinweggeflogen sind, von emporgeschleuderten Kaminen etc.

Noch auf einen Umstand sei hier aufmerksam gemacht, welcher nach meiner Ansicht zur Charakteristik der Bewegungsform nicht wenig beiträgt. Es sind nämlich sehr oft anscheinend wenig stabile Gegenstände durch die Erschütterung nicht zum Falle gebracht worden, während das Gebäude, in welchem sie sich befinden, grossen Schaden erlitten hat und die Kamine vom Dache gefallen sind. Es kann also auch eine starke Beschädigung eines Gebäudes unter Umständen einen schwächeren Grad der Erschütterung bedeuten, als das Umfallen eines hohen Zimmerleuchters, einer Lampe, eines Kastens etc. Beispiele hierfür bieten die meisten oft schwer beschädigten Kirchen von Laibach und Umgebung, in denen ich fast immer belehrt wurde, dass von den zahlreichen freistehenden Gegenständen gar keine oder nur sehr wenige umgefallen sind. Eine grosse Menge von ähnlichen scheinbaren Widersprüchen konnte ich an Bauwerken beobachten. Wenige Beispiele mögen vor der Hand genügen, so ist z. B. ein 35 m hoher freistehender Kamin der Ziegerei von Koses (Laibach WNW) vollkommen unversehrt geblieben, während in den unmittelbar benachbarten, niedrigen Arbeiter- und Bauernhäusern sehr viele Giebelwände und auch einige innere Gewölbe eingestürzt sind. Im arg zerrütteten Schlosse Flödnig brach (nördlich vom Gross-Kahlenberg) eine auf einem Ofen stehende grosse Urne am Halse ab, die übrigen Einrichtungsgegenstände, Leuchter, Gläser, Geschirre u. s. w. sind fast alle auf ihrem Platze geblieben. Der schwere, alte Bau des Strafhauses von Laibach (sogenannte Castell) mit seinen zwei Meter dicken Mauern hat so starken Schaden gelitten, dass er vollkommen geleert werden musste, sämmtliche Gewölbe sind zersprungen. Das im Hofe des Castells stehende, leichtgebaute, neuere Gendarmerie-Wachthaus hat dagegen sehr wenig gelitten. (Die auf geneigtem Boden stehende kleine Militär-Wachstube daselbst

ist dagegen nach allen Seiten geborsten und vollkommen unbrauchbar geworden.) Auch auf Friedhöfen findet man Aehnliches; ganz freistehende leichte Steinsäulen sind oft auf ihrem Platze geblieben, während grosse, schwere, aus mehreren Marmorblöcken bestehende Grabdenkmäler auseinandergerollt und zertrümmert sind. Solche und viele ähnliche scheinbare Widersprüche werden sehr leicht erklärt, wenn man bedenkt, dass alle Gegenstände von der Erdbebenwelle mit der gleichen Leichtigkeit bewegt werden und dass die Schwere derselben oder andere Widerstände gegen die hier in Wirkung tretende Kraft keine Rolle spielen. Der Grad der zerstörenden Wirkung hängt nur von der Schnelligkeit der Bewegung und der Amplitude der Welle ab. Wenn sich der Boden rasch um einen bestimmten Winkel neigt, so werden starke und schwache Mauern unwiderstehlich in gleichem Maasse der Neigung folgen müssen: die Gewölbe, ob stark oder schwach, werden, theilweise entlastet, alle bersten müssen (ein leichter Traversenbau wird hier auch wegen grösserer Elasticität gegen einen schweren Gewölbekbau im Vortheil sein), bewegliche Gegenstände werden ins Wanken gerathen. Während jedoch die beweglichen Gegenstände wieder ins Gleichgewicht zurückgelangen können, bleibt der bei der ungleichen Neigung der Mauer entstandene Sprung unverschliessbar. Ist die Neigung einer Mauer vom Hause weg so stark, dass sie unter der inneren Decke heraus ausweicht, so muss diese einstürzen. Auf diese letztere Erscheinung beschränken sich hauptsächlich die stärksten Beschädigungen der Gebäude von Laibach und Umgebung.

Verdrehung von Kaminen, Obeliskten, Grabsteinen etc. sind hier eine ungemein häufige Erscheinung. Die Erklärung dafür ist allgemein bekannt. Ich will hier nur hinzufügen, dass z. B. auf einem steinernen Sockel locker aufsitzende Grabsteine bei dem Wanken des Bodens ins „Klappern“ gerathen. Den Beweis hiefür fand ich in einigen Friedhöfen (Altack, Jochza) darin, dass kleine grüne Pflanzen zwischen den niederen Sockeln und dem Grabstein eingezwickelt waren. Dass ein derartig „klappernder“ Grabstein, welcher sich auf einem Sockel befindet, der selbst wieder die Schwankung des Bodens mitmacht, nach verschiedenen Seiten hin und her rutschen kann und in den meisten Fällen zuletzt mit dem Sockel nicht mehr parallel stehen wird, ergibt wohl eine einfache Ueberlegung.

Es ist bekannt, dass bei den meisten Erdbeben das acustische Phänomen der eigentlichen Erschütterung voraussetzt. Dasselbe wird auch von dem Laibacher Erdbeben allgemein berichtet. Eine nicht uninteressante Erscheinung beobachtete Herr Bernhard, Restaurateur des Curhauses in Stein. Seine Erzählung erscheint mir vollkommen glaubwürdig. Nach den ersten heftigen Stössen hatte sich eine kleine Zahl der aus den Häusern geflüchteten Leute im Saale der Curhaus-Restaurations versammelt. Herr Bernhard beobachtete nun stets die Flamme des Lusters und konnte bemerken, dass kurz vor jedem der folgenden, heftigeren Stösse die Flamme ein lebhaftes Zittern wahrnehmen liess; das traf, wie berichtet wird, mit solcher Regelmässigkeit ein, dass Herr Bernhard kurz vor jedem Stosse noch Zeit hatte, die Gesellschaft zu avisiren und diese den Saal räumen konnte.

bevor der eigentliche Hauptstoss eintraf. Es offenbarte sich auf diese Weise das feine Vibriren des Bodens, welches nach allgemeiner Annahme der Hauptwelle vorausseilt. Durch diese Erscheinung erklärt sich wohl auch die wiederholte Angabe von dem plötzlichen Auf-fliegen von Vögeln, Scheuen von Pferden etc. unmittelbar vor einem Erdbeben.

Die weite Ebene des nordkrainischen Diluvialbeckens wird unweit nördlich von Laibach durch zwei grössere, inselartig emporragende Hügelpartieen unterbrochen. Die östliche von beiden culminirt im Uranschitza-Berge (641), die westliche im Gross-Kahlenberge (671), beide sind nahe aneinander gerückt und der Gross-Kahlenberg ist blos durch einen schmalen Canal, welchen die Save durchfließt, von den hauptsächlichsten aus paläozoischen und triassischen Gesteinen bestehenden Hügelketten nordwestlich von Laibach getrennt. — Der Südatnach des Gross-Kahlenberges besteht zu unterst aus Gailthaler Schiefer, darüber folgen Werfener Schiefer und den grössten Theil des steilen Gehänges bilden Gutensteiner Dolomit und Haupt-Dolomit. Hier in dem felsigen Dolomitabhäng kann man deutlich die Spuren des Bebens erkennen; viele grössere Blöcke sind ins Rollen gerathen und die frischen Bruchflächen der in Gruppen zerstreuten Trümmer zeigen, dass sie erst vor Kurzem aneinander zerschellt sind. Auch an den von vielen Cleavageflächen mannigfach zerklüfteten kleinen Aufbrüchen längs des Weges kann man beobachten, dass das feinere Material losgebröckelt ist und die Aufbrüche bieten einen frischeren Anblick dar, als man das sonst bei ähnlichen Vorkommnissen zu sehen gewohnt ist. Die Humusausfüllung etwas breiterer Klüfte ist stellenweise in Bewegung gerathen und in kleinen, schwarzen Strömen auf den Weg geflossen. — Bei Ober-Pirnitzsch, am Südwestfusse der dem Gross-Kahlenberge vorgelagerten Hügelgruppe, liegt ein mannshoher Dolomitblock auf der Strasse; in dem geneigten Grasboden oberhalb der Strasse hat derselbe mit jedem Sprunge eine tiefe Grube hinterlassen.

Vom Gross-Kahlenberge aus überblickt man die ganze Ebene bis an den rings umgebenden Saum von Bergketten. Man überblickt auch fast die ganze Reihe der schwer beschädigten Ortschaften. Im NNO liegt die hart getroffene Gemeinde Woditz, wo in 114 Häusern 80 Gewölbe eingestürzt sind und 30 Häuser demolirt werden müssen. Im SSO, ungefähr in der gleichen Entfernung wie Woditz (ca. 9 km), liegt Laibach, dessen Schicksal bekannt ist. Im Süden zieht sich die Reihe hart mitgenommener Ortschaften, Schischka, St. Veit, Wischmarje, Tarzen u. s. w. von Laibach gegen den Fuss des Berges. Im NO liegt das halb zerstörte Schloss Flödnig. — Man muss staunen, wie wenig die Kirche und der Pfarrhof auf dem Berge selbst gelitten haben. Bis auf einige kleine Sprünge in den Decken ist fast nichts geschehen. Da ist z. B. die Kirche in dem entfernten Idria oder von Niederdorf bei Zirknitz viel schwerer beschädigt. — Der Gross-Kahlenberg ragt gleichsam als Insel relativ schwächerer Erschütterung aus der Ebene hervor. Auch in der Hügelgruppe des Uranschitza-Berges verhält es sich ähnlich, indem die Häusergruppen von Rasses,

Podkot, Schenkenthurm u. a. viel weniger gelitten haben als die Umgebung. Aber zwischen den beiden Bergen bilden die schwer beschädigten Ortschaften St. Martin, Skarnitsche und Repne gleichsam eine Brücke von dem Gebiete starker Erschütterung von Laibach zu dem der nördlichen Ebene.

Blickt man vom Gross-Kahlenberge aus gegen Norden, so sieht man hier, in der directen Fortsetzung der Linie Laibach—St. Martin (NNW) die Ortschaften Winklern, Hielben und St. Georgen, welche ebenfalls sehr stark beschädigt sind, indem die Linie stärkster Erschütterung hier beiläufig die Mitte der Ebene einhält. Gegen Krainburg zu, welches Städtchen auf einer Conglomerat-Terrasse liegt und das keinen nennenswerthen Schaden zu verzeichnen hat, nimmt die Intensität augenscheinlich rasch ab; auch Stein am Rande des nordöstlichen Gebirges hat wenig gelitten, während die Ortschaften Mannsburg, Tersain, Domschale u. s. w. in der östlichen Ebene sehr hart mitgenommen wurden. — Mit einem Worte, es ist die aus Schotter bestehende Ebene, in welcher sich das Phänomen in seiner ganzen Heftigkeit zeigt, und welche als das pleistoseiste Gebiet bezeichnet werden muss.

Die allgemeine Angabe, dass in Laibach die Erschütterung, als von Süden kommend, vernommen wurde, scheint mir (— unterstützt durch meine eigenen Beobachtungen —) massgebend genug zur Annahme, dass der tektonische Vorgang, durch welchen das Beben hervorgerufen wurde, südlich von Laibach stattgefunden hat. Die gewaltige Erschütterung der diluvialen Ebene halte ich für eine locale, stärkere Ausserung der Bewegung, hervorgerufen durch die Beschaffenheit des Untergrundes. Wie sich, wenn man eine Stelle einer Metallplatte mit Sand bestreut und den Rand der Platte mit einem Violinbogen streicht, die feine Schwingung der Platte im Sande in lebhafte Bewegung umsetzen wird, so mochte die Bewegungswelle des älteren Gesteins, eintretend in die beweglichen Schotter des Diluviums, dieselben zu relativ heftigerer Bewegung veranlassen haben. Auch die Fortpflanzungsrichtung der Bewegung in der Ebene mochte unter dem localen Einflusse bedeutend modificirt worden sein, da sie von der gesammten Längserstreckung des Hauptschüttergebietes so sehr abweicht.

Die eigentliche „Stosslinie“ (um den gebräuchlichen Ausdruck zu verwenden) und ihre tectonischen Beziehungen zu finden, wird die Aufgabe sein, welcher ich mich in der nächsten Zeit widmen werde. Bisher beschränkte ich mich hauptsächlich deshalb auf die Umgebung von Laibach, weil ich von der Ueberzeugung ausging, dass die am stärksten beschädigten Gebiete möglichst bald studirt werden müssen, so lange noch die Spuren des Phänomens in möglichst vollkommener Deutlichkeit erhalten sind.

Zum Schlusse noch ein paar Worte über die oftmals auftauchenden Gerüchte von Veränderungen an der Erdoberfläche. Wenn etwas von Erdrissen in den Zeitungen steht, so stellen sich dieselben vielleicht als ganz unbedeutende Sprünge in der Strasse heraus, die in Folge des Nachgebens einer Füllmauer entstanden sind. Oder man

wird vielleicht an Ort und Stelle aufgeklärt, dass die Risse schon vor dem Erdbeben vorhanden waren. Was die Niveauveränderungen der Berge betrifft, ist es mir auch schon vorgekommen, dass die Leute an Ort und Stelle gar nichts davon wussten, während die Zeitungen darüber berichteten. Am hartnäckigsten behauptet sich der Fall von dem Hügel zwischen Seebach und Gross-Kahlenberg. Er soll niedriger geworden sein, und die Bauern behaupten auf das bestimmteste, von ihren Häusern aus jetzt freieren Ausblick gegen jenen Berg zu haben als früher. Die Zeitungen behaupten, dass das bloß auf Ausholungen auf dem Berge zurückzuführen sei. Die Bauern leugnen das aber auf das bestimmteste und ich konnte auch an Ort und Stelle constatiren, dass die Ausholungen schon vor mehreren Jahren stattgefunden haben. Für mich ist aber am Massgebendsten, dass auf dem relativ ca. 80 m hohen Hügel, der 4—8 m niedriger geworden sein soll, nicht die geringste Spur einer Veränderung wahrzunehmen ist. Deshalb glaube ich auch, dass die Sache mehr als ein Capitel zur menschlichen Psychologie als ein Capitel der Gebirgs-tektonik zu betrachten ist.

Literatur-Notizen.

Dr. Julius von Szádeczky. Der Granit der Hohen Tára. Tschermak's min. u. petr. Mitth. 1893. 3. Heft, pag. 223—230. Auszug aus dem in der Sitzung der königl. ungar. naturwiss. Gesellschaft am 23. Februar 1892 gehaltenen Vortrage.

Diese Arbeit gibt eine eingehende Beschreibung mehrerer Granite der Hohen Tára. In den Graniten kommen der Menge nach geordnet folgende Mineralien vor: Quarz, Orthoklas, Oligoklas, Biotit, Muscovit, Apatit, Magnetit, Ilmenit, Zirkon, Sphen, Hämatit. Von den secundär gebildeten Mineralien: Kaolin, Pennin, Epidot, Delessit, Zoisit, Loxoklas, Leukoxen und Calcit.

Die in grösseren Individuen auftretenden Mineralien des Granites sind allotriomorph. Sie sind durch die mechanische Wirkung des Druckes zerbröckelt (besonders der Quarz), oder zeigen andere, je nach der Natur der Mineralien verschiedene Druckwirkungen.
(C. v. John.)

Jos. Blumrich. Die Phonolithe des Friedländer Bezirkes in Böhmen. Tschermak's min. und petr. Mittheil. XIII. Band, pag. 464—495, mit 2 Textfiguren.

Diese Arbeit gibt eine genaue Beschreibung der im oben erwähnten Gebiete vorkommenden Phonolithe. Es sind ein Nephelinphonolith, der den westlichen Theil des Hohen Hains bildet, und trachytoide Phonolithe, die den östlichen Theil des Hohen Hains sowie den Geiersberg und Astberg zusammensetzen. Besonders interessant ist das Vorkommen eines neuen Minerals in dem Nephelinphonolith vom Hohen Hain, welches mit dem Namen Hainit belegt wurde. Der Nephelinphonolith vom Hohen Hain besteht aus einer, aus Feldspath und Nephelinkryställchen im Verein mit Aegirinmikrolithen und Nadelbüscheln von Hainit bestehenden Grundmasse, in der als allein porphyrisch ausgeschiedener Bestandtheil Feldspath, und zwar typischer Anorthoklas vorkommt.

Der Hainit ist nach den eingehenden Untersuchungen des Autors triklin, und konnte chemisch nachgewiesen werden, dass er ein Silikat mit ziemlich viel Na, Ca, Ti und Zr ist, und etwas K und Te enthält, dagegen frei von Mg und Al ist.

Die trachytoiden Phonolithe enthalten ebenfalls Anorthoklas und in den Vorkommen vom Hohen Hain und vom Geiersberg auch Hainit, während die