

Das Judenburger Erdbeben vom 1. Mai 1916

Von

Dr. Franz Heritsch

Erdbebenreferent für Steiermark

(Vorgelegt in der Sitzung am 12. Oktober 1916)

Am Jahrestage des großen Kindberger Erdbebens von 1885 fand in der westlichen Obersteiermark und weit über den Bereich des Kronlandes hinausgreifend eine Erschütterung statt, welche vielleicht das interessanteste Erdbeben ist, das seit der Gründung des Erdbebenbeobachtungsdienstes in Steiermark verspürt worden ist; denn selten hat sich ein steirisches Beben in so klarer Weise als Querbeben gezeigt.

Dem von dem unvergeßlichen R. Hoernes in Steiermark mustergültig organisierten Erdbebenbeobachtungsdienste ist es in erster Linie zu verdanken, daß aus Steiermark so zahlreiche Nachrichten über das Beben vom 1. Mai an die Erdbebenhauptstation in Graz gelangt sind. Große Verdienste um die Sammlung von Nachrichten haben sich Herr Dr. N. Stücker und die Grazer Zeitungen erworben, wofür ihnen, sowie den Herren Erdbebenreferenten Prof. Fugger (Salzburg), Regierungsrat Commenda (Oberösterreich) und Prof. Jäger (Kärnten) herzlich gedankt sei.

Das pleistoseiste Gebiet des Bebens vom 1. Mai 1916 liegt am Westrande des großen, von der Mur durchflossenen Beckens von Knittelfeld. Aus den Berichten, welche zur Gänze in den jährlichen Veröffentlichungen der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien zugänglich gemacht werden, können hier naturgemäß nur die wesentlichsten, dem Zwecke dieser Zeilen dienenden Dinge angeführt werden.

In Judenburg stürzten Kamine, Giebelmauern und Feuermauern ein; fast alle Gebäude erhielten Sprünge und überall

fiel Mörtel von den Mauern; Uhren blieben stehen. In der Burggasse schlugen die Trümmer der einstürzenden Feuermauern ein Loch in das Dach und in der Stadtpfarrkirche entstanden Risse. Allgemein war die Flucht der Bevölkerung aus den Häusern; sogar Männer sprangen aus dem ersten Stock auf die Straße herab. Das Beben hatte hier die Intensität VII.

In Murdorf bei Judenburg stürzte in einer Stube die Zimmerdecke ein.

Auch in Fohnsdorf erreichte das Beben die Intensität VII der Forel-Mercalli'schen Skala; denn es wird der Einsturz von Kaminen, das Entstehen von Mauersprüngen, das Abfallen von Dachziegeln und von Mörtel und die Flucht vieler Menschen aus den Häusern gemeldet. In den Nachbargemeinden Wasendorf und Kumpitz wurden auch Ziegel und Rauchfänge abgeworfen. Im Fohnsdorfer Bergbau war das Beben in einer Tiefe von 580 bis 730 *m* so stark, daß es die Hunte schüttelte. Über Tag hatte man das Gefühl, daß eine Explosion geschehen sei. Der Stoß hatte also einen durchaus sukzessorischen Charakter.

Um das pleistoseiste Gebiet schlingt sich eine **Zone der Intensität VI**. Bei manchen Orten ist allerdings die Bestimmung der Intensität wegen mangelhafter Angaben schwierig oder unmöglich. Vielfach macht auch die Bestimmung der Intensität Schwierigkeiten, da einzelne nahe aneinander liegende Orte Nachrichten geben, welche nicht unbedeutend differieren; das ist bei diesem Beben z. B. der Fall bei Köflach, Voitsberg und Zangtal.

Bei einigen Orten ist es unsicher, ob sie noch zur Intensität VII oder schon zu VI gestellt werden sollen. Das betrifft die folgenden sieben Orte:

Aus Allerheiligen bei Judenburg wird gemeldet, daß Dachziegel abstürzten, daß die Kirche im Innern durch Sprünge beschädigt wurde, daß Stücke des Mauerbewurfes abrissen; auch trat die Flucht der Bevölkerung ins Freie ein. Das ist wohl eher VII als VI.

Der Bericht aus Groß-Lobming hebt die undulatorische Bewegung hervor und meldet sowohl das Abfallen von

Dachziegeln als auch die Flucht der Bevölkerung ins Freie. Das letztere sowie das Herabschütteln von Ziegeln und Rauchfängen wird aus St. Johann in Feistritz bei Weißkirchen berichtet. Hierher ist noch Kathal bei Obdach (Abriss von Mauerbewurf, Absturz von Dachziegeln) zu stellen.

In Obdach entstanden Mauerrisse in den Häusern, Dachziegel wurden herabgeschleudert und Bilder an den Wänden verschoben; die Bewegung war wellenförmig stoßend, was anzeigt, daß die pleistoseiste Zone noch sehr nahe ist; der Stoß setzte sich in der Richtung gegen das Lavanttal stärker fort als in Ost-West.

In Schönberg bei Knittelfeld schlugen die Glocken an; Stücke des Mauerbewurfes lösten sich los; Sprünge entstanden in den Mauern der Häuser und der Kirche und Dachziegel fielen herab; die Bevölkerung flüchtete ins Freie.

In Oberzeiring fielen ebenfalls Ziegel von den Dächern und Rauchfänge stürzten ein.

Es ist dann noch der Bericht aus Niederwölz anzuführen, der besagt, daß ein Kamin einstürzte; es ist aber wenig wahrscheinlich, daß Niederwölz noch zur Zone VII—VI gestellt werden kann, denn die zwischen diesem Orte und Judenburg liegenden Orte fallen bereits in die Zone VI. Hieher gehört wohl auch Möderbruck, woher keine andere Angabe vorliegt, als daß ein starkes Erdbeben verspürt wurde, ferner Pöls und Rackau, die nichtssagende Berichte lieferten.

Wenn man die Lage der angeführten Orte (ausgenommen Niederwölz) in Betracht zieht, so sieht man, daß sie einen Halbkreis um das pleistoseiste Gebiet herumschließen.

Die im folgenden genannten Orte gehören in die Zone VI, wie die nachstehenden kurzen Angaben zeigen.

In Scheiben bei Unzmarkt sah man, wie das Turmkreuz der Kirche schwankte (sonst keine Angabe!). In St. Georgen an der Mur wurde eine heftig rollende Bewegung verspürt, Schornsteine wurden beschädigt, Glocken schlugen an, Mörtel fiel von der Decke und kleine Sprünge entstanden in den Häusern. In Scheifling entstanden Mörtelsprünge; Verputz und wenig haltbare Gesimse bröckelten ab; Uhren blieben stehen; die Bewegung war wellenförmig. Ähnlich sind die

Berichte aus Frauendorf (Abfallen von Mörtel), St. Lambrecht (auch im Freien verspürt; Abfallen von Ziegeln von der Benediktinerabtei), Lassnitz bei St. Lambrecht, Teufenbach (auch im Freien verspürt), Zeltweg (sehr mangelhafter Bericht, wegen der geographischen Lage hierher gestellt), Knittelfeld (sehr mangelhafter Bericht, infolge der geographischen Lage hierher gestellt), Bischofffeld (Sprünge in der Zimmerdecke), Brettstein (von allen Personen auch im Freien verspürt). Heftig war das Erdbeben auch in Neumarkt (Kästen wurden von den Wänden abgerückt). St. Margareten bei Silberberg, Frojach und Perchau geben unvollkommene Berichte, gehören aber, ihrer Lage nach, zu dieser Zone.

Von besonderem Interesse ist der Umstand, daß sich die Zone bedeutender Intensität sehr stark gegen Norden fortsetzt, und zwar quer zum Streichen des Gebirges, wie die Berichte aus den folgenden Orten zeigen.

In Hohentauern erhielt ein Rauchfang Sprünge und der oberste Teil desselben stürzte ab; das Beben wurde von allen Bewohnern in Gebäuden und im Freien wahrgenommen.

In Gaishorn fielen in einigen Häusern kleine Gegenstände und Geschirr zu Boden; vom Kirchturmkreuz der evangelischen Kirche fiel eine dort befestigte Kugel herab; viele Leute eilten erschreckt ins Freie.

In Trieben fielen vom alten Postgebäude Ziegel herab; im Freien wurde das Beben wenig verspürt.

In Admont und Radmer wurde das Beben von allen Leuten im Freien und in Gebäuden wahrgenommen.

In Johnsbach bröckelte Mörtel von den Gesimsen.

In Hieflau wurden bei einem Hause mehrere Ziegel aus dem Rauchfang geworfen; die Erderschütterung wurde auch im Freien von fast allen Bewohnern verspürt; viele Leute eilten aus den Häusern; Türen sprangen von selbst auf.

Aus Wald liegt leider nur die Nachricht vor, daß das Beben stark war, so daß die Leute erschreckt aus den Häusern liefen. Es läßt sich aber bei diesem Ort sowie bei St. Lorenzen im Paltentale und bei Rottenmann aus der geographischen

Lage erschließen, daß sie noch zu der in Rede stehenden Zone bedeutender Intensität gehören.

Auch gegen Süden setzte sich die starke Stoßzone des Bebens sehr deutlich fort. So wurde das Beben in Reichenfels in Kärnten wie überhaupt im obersten Lavantale stark verspürt; in dem genannten Orte war der Stoß so kräftig, daß die Leute sich anhalten mußten, um nicht umzufallen; einige alte Mauern erhielten leichte Sprünge und viele Leute rannten aus den Häusern. Das entspricht wohl der Intensität VI. Dasselbe gilt wohl auch bezüglich St. Leonhard im Lavantale, wo das Beben stehende Personen fast umwarf.

Eine bedeutende Intensität, gewiß näher an VI als an V, hatte das Beben auch in Wolfsberg; denn es wurden leichte Gegenstände (Vasen etc.) umgeworfen. Ein Bericht spricht davon, daß Leute von ihren Sitzen emporgeschnellert wurden, daß Bilder an den Wänden bewegt wurden, Gläser von den Kästen fielen und Türen aufsprangen. Mit der Nachricht aus Wolfsberg steht jene aus Pack in Steiermark (Abfall von Mörtel, Herabfallen von leichten Gegenständen, Beben auch im Freien von Feldarbeitern wahrgenommen) in guter Übereinstimmung; auch das betrug die Intensität eher VI als V.

Im Überblick über das Verbreitungsgebiet der Intensität VI sieht man die ungemein scharf hervortretende Längenerstreckung dieser Zone; diese Eigenschaft bleibt bestehen, auch wenn man die früher genannten Orte des Palten- und Ennstales sowie Wolfsberg nicht mehr zur Zone VI rechnet, sondern als Übergang zur Zone V auffaßt.

Die Erstreckung des Bebens in Nord-Süd ist ungleich bedeutender als jene in Ost-West. Es liegt also ein vorzügliches Transversalbeben vor, das auf große Strecken das Streichen des Gebirges quert.

Ich kann mich nun den Gebieten der geringeren Intensitäten zuwenden, welche Erörterung am besten nach größeren Landschaften geschieht; leider ist auch hier infolge der oft sehr mangelhaften Berichte nur bei einer kleinen Anzahl von Orten die Intensität zu bestimmen.

In Mittelsteiermark gehört sicher Köflach hierher; eine gewisse Unstimmigkeit besteht zu dem Berichte aus Zangtal, wo das Beben von allen in Gebäuden und im Freien verspürt wurde, woraus man den Berichten nach schließen könnte, daß es stärker als in Köflach war. Merkwürdig kräftig war das Beben auch in Ligist, wo es noch von Leuten, die auf dem Felde arbeiteten, verspürt wurde und auch Mörtel abfiel (Übergang von V zu VI?). Auch in Rachling am Rosenkogel wurde das Beben von allen Leuten im Freien beobachtet. In Lankowitz wurde eine stoßende Bewegung auch im Freien von fast allen Leuten wahrgenommen (Übergang zu VI?). Die Berichte vom Schutzhaus Gaberl auf der Stubalpe und von Modriach geben sonst nichts als die Angabe, daß die Erschütterung verspürt wurde. In Eisbach-Rein wurde das Beben von vielen Leuten im Freien wahrgenommen.

Die Nachrichten aus Voitsberg lassen auf eine Intensität zwischen V und IV schließen. Stainz hat deutlich Intensität IV. Auch in Gratkorn wurde das Beben nur in Gebäuden von vielen Personen verspürt (IV).

Die zahlreichen Nachrichten aus Graz zeigen ebenfalls Intensität IV. Hier wurde das Beben nur von ganz wenigen Personen im Freien verspürt; dagegen stammen die meisten Nachrichten aus höheren Stockwerken, wo die Erschütterung besonders deutlich zu verspüren war. Eine Rundfrage in einer Grazer Mittelschule ergab folgende Zahlen:

38 %	Beben nicht verspürt.
6 %	verspürt in Gebäuden zu ebener Erde,
11 %	» » » im ersten Stockwerke,
11 %	» » » » zweiten »
6 %	» » » » dritten »
26 %	auf der Straße nicht wahrgenommen,
2 %	» » » beobachtet.

Die überraschend geringe Prozentzahl der Beobachtungen im dritten Stockwerke hängt damit zusammen, daß in sehr großen Teilen von Graz Häuser mit drei Stockwerken selten sind.

Hier sei auch die Zeitbestimmung des Bebens angeführt. Das Wiechert'sche astatische Pendelseismometer begann,

wie mir Herr Dr. N. Stücker in liebenswürdiger Weise mitteilte, seine Aufschreibung um 11^h 14^m 11^s; um 11^h 24^m 17^s wurden beide Zeiger abgeworfen. Ferner teilte mir Herr Dr. N. Stücker mit, daß die Zeitangaben der Erdbebenwarte in Wien falsch sein müssen, da bei einer Herzzeit von 11^h 24^m 0^s sich ein Epizentrum zwischen Wolfsberg und Wies ergeben würde, während das Epizentrum bei Juden- burg liegt.

In Mittelsteiermark gehört noch Weiz zur Intensität IV. Wenn ich nun noch anführe, daß auch Bruck deutlich auf IV zeigt (Beben nur in den oberen Stockwerken verspürt, während zu ebener Erde fast gar nichts wahrgenommen wurde), so ist die Nachricht aus Mixnitz besonders auffallend; diese besagt, daß das Beben von einem großen Teile der Bevölkerung in Gebäuden und auch im Freien verspürt wurde. Das deutet auf Intensität V. Es ist zu bemerken, daß schon des öfteren Mixnitz und Pernegg eine höhere Intensität zeigten als die Umgebung; beim Mürztaler Beben vom 18. Februar 1905 z. B. wurde in Mixnitz und Pernegg eine makroseismische Bewegung festgestellt, während das untere Mürztal und Bruck negativ berichteten. Ist das ein Relaisbeben? Auch Epizentrum ist die Gegend von Meixnitz—Pernegg schon gewesen; das war der Fall beim Erdbeben vom 9. Juli 1906. Beim süddeutschen Erdbeben vom 16. November 1911 haben nur ganz wenige Orte Obersteiermarks positive Nachrichten gegeben (Mautern, Murau, St. Martin an der Salza); wohl aber wurde in Mixnitz das Beben zwar schwach, aber deutlich verspürt. Der Grund für dieses merkwürdige Verhalten ist derzeit noch unbekannt.

Zur Intensität IV sind der geographischen Lage nach zu stellen die Nachrichten aus Andritz, Maria Grün, Teichhof bei Graz, Lieboch, Rein, Hörgas, Judendorf, Peggau, Stallhofen, Hochalpe, Flattnitz. Näheres kann wegen der lückenhaften Berichte nicht gesagt werden.

Dagegen gehören recht sicher zur Intensität IV (nur in Gebäuden, aber da noch von recht vielen wahrgenommen) Deutsch-Feistritz, Frohnleiten und Umgebung (Raben- stein, Schrauding, Schrems, Ungersdorf), Gösting.

Bärnbach bei Voitsberg, Gallmannseck bei Kainach haben vielleicht noch Intensität V. Piber, St. Stephan bei Stainz und Trahütten sind wahrscheinlich auch hier anzuschließen; es sind aber die Berichte aus diesen Orten äußerst mangelhaft. Hieher gehört wahrscheinlich auch Soboth bei Mahrenberg, ebenso Frauental und Gams bei Deutschlandsberg.

Von ganz wenigen Personen (Intensität III) wurde das Beben in Birkfeld verspürt. In Hollenegg wurde nur ein leises Klirren der Fenster, aber keine Bewegung wahrgenommen (III oder II). In Leibnitz war das Beben so schwach, daß es nicht mehr als solches erkannt wurde, und nur das Stehenbleiben einer Pendeluhr wurde (mit Recht?) mit der Erderschütterung, von der man erst aus der Zeitung Bericht bekam, in Zusammenhang gebracht. In St. Peter am Wimberge wurde das Beben nur von ganz wenigen Leuten beobachtet.

Zum Gebiete der Intensität III sind ferner die Orte Feldbach, Lassnitzhöhe, Nestelbach, Leutschach, und Mooskirchen, ferner der Lage nach Kitzeck zu stellen.

Negativ berichteten Arnfels, Schöckel (Stubenberg-haus), Puntigam, Gleichenberg, Gleisdorf, Hartberg, Friedberg, Fischbach und Pöllau.

Aus dem östlich des Hauptstoßgebietes liegenden Teile von Obersteiermark liegen mehrere gute Nachrichten vor. Zur Intensität V ist Kammern zu stellen, wo das Beben in Gebäuden stark, aber auch noch im Freien verspürt wurde. In St. Michael in Obersteier wurde das Beben im Freien nicht mehr wahrgenommen; dieser Ort ist wohl eher zu IV als zu V zu stellen. In Scharsdorf bei Trofaiach (IV) wurde das Beben nur mehr von einzelnen Personen im Freien beobachtet. Ebenso gehört Wildalpe hieher, wo nur mehr wenige Menschen das Erdbeben im Freien gespürt haben (IV).

Leider lassen viele Berichte gerade das Wesentliche nicht erkennen. Aus der Überlegung, daß die Orte, welche mehr oder weniger nahe an Orten mit bekannter Intensität liegen, unbedenklich zur selben Zone gestellt werden dürfen, kann man wohl mit Recht annehmen, daß Eisenerz (Beben von den meisten Bewohnern in Gebäuden wahrgenommen),

Vordernberg, Kraubath, Mautern und Seckau zur Stufe V, daß Donawitz, Leoben, Proleb, Niklasdorf, Kapfenberg, Kindberg und Aflenz zur Zone IV gehören.

Negativ berichteten Rettenegg, Mürzzuschlag, Spital am Semmering, Neuberg, Mariazell und Gußwerk.

Nördlich von der Zone mit der großen Intensität liegt St. Gallen bei Weißenbach an der Enns mit Intensität IV, wo das Erdbeben nur mehr in Gebäuden wahrgenommen wurde. Der Bericht aus Altenmarkt an der Enns läßt keinen Schluß auf die Intensität zu. In Weißenbach an der Enns wurde das Beben sehr deutlich verspürt.

Aus Oberösterreich, wo der Erdbebenbeobachtungsdienst durch Regierungsrat Commenda wahrhaft glänzend organisiert ist, liegen sehr zahlreiche Nachrichten vor. Das Beben wurde im ganzen Lande verspürt.

Verhältnismäßig wenige Berichte lieferte der alpine Teil des Landes. In Weyer wurde das Beben nur von einzelnen Personen im ersten Stocke verspürt. Es kann hier, da sich die Berichte inhaltlich ganz an jene aus Weyer anschließen, erübrigt werden, solche anzuführen und nur bei einzelnen werden Bemerkungen angefügt. Folgende Orte haben noch positive Nachrichten gegeben: Molln (nur von einem Menschen verspürt), Schlierbach, Gmunden, Pinsdorf (nur von einer Person verspürt; die Angabe, daß nach dem Erdbeben die Tür eines Hauses nicht mehr zu schließen war, dürfte wohl kaum mit der Erderschütterung in einen Kausalnexus gebracht werden können). Negative Nachrichten lieferten Innerstoder, Gosau, Ebensee, Nußdorf.

In dem alpinen Teile Oberösterreichs mischen sich positive und negative Nachrichten. Es wäre daher zu erwarten gewesen, daß weiter nördlich keine positiven Berichte mehr vorhanden sind. Umsomehr fällt es auf und ist für das Vorhandensein einer tiefliegenden, sich gegen Norden fortsetzenden Stoßlinie bezeichnend, daß aus dem oberösterreichischen Alpenvorlande und auch aus dem Gebiete der böhmischen Masse zahlreiche Nachrichten über das Beben vorliegen. Gerade der Umstand, daß sich das Beben sehr schwach auf weite Strecken fortsetzte, zeigt, daß es sich nicht um die zufälligen Ausläufer

der Erschütterung handelt, sondern daß eine Stoßzone vorhanden ist, wie später noch erörtert werden wird.

Aus den zwischen den Alpen und der Donau liegenden Teilen von Oberösterreich liegen aus folgenden Orten positive Nachrichten (vom Charakter: Beben von wenigen oder einzelnen in Ruhe und in höheren Stockwerken befindlichen Personen verspürt) vor: Steyr, Kremsmünster, Wels, Marchtrenk, Hörsching, Ebelsberg, Leonding, Schönau bei Grieskirchen, Pollham, Bruck, Gaspoldshofen bei Wels, Haag, Taufkirchen, Riedau, Ried, Kirchheim am Inn, Mehrbach bei Ried, Wendling, Munderfing bei Mattighofen, Waizenkirchen, St. Thomas bei Waizenkirchen, Peuerbach, Andorf, Neukirchen am Walde, Diersbach, Schärding, Münzkirchen und Freinberg bei Schärding (die Nachrichten aus diesen beiden Orten scheinen den anderen gegenüber eine höhere Intensität anzuzeigen; es wird das Schwingen von Hängelampen angegeben; vielleicht Intensität IV), Aschach, Linz (besonders in hohen Stockwerken verspürt; in der Telephonzentrale schlugen die Glocken an), Eggendorf, Feldkirchen, Kleinmünchen.

Negative Nachrichten gaben Sierning bei Steyr, Waldneukirchen, Bad Hall, Pettenbach, Laakirchen bei Gmunden, Lambach und Offenhausen und Neumarkt bei Wels, Grieskirchen, Neuhofen bei Linz, Vöcklabruck, Nußdorf, Vöcklamarkt, Braunau, Ostermiething und Eggelsberg und Altheim und Aspach und Maria Schmoln bei Braunau, Gurten und Eberschwanz und St. Martin und Taiskirchen und Pram und Waldzell und Mettmach und Oberberg bei Ried, Frankenmarkt, Lengau, Mattighofen, Wildshut, Mauerkirchen, Raab, Suben und St. Florian bei Schärding, Engelhartzell, Viechtenstein, Haibach bei Passau.

Dasselbe Bild ergibt sich im Gebiete nördlich der Donau, das schon ganz in die böhmische Masse fällt. Die positiven Nachrichten sind hinsichtlich der Stärke des Bebens nicht so einheitlich wie südlich der Donau. Positiv berichteten: Grein (von wenigen Personen, aber auch im Freien verspürt; bewegliche kleine Gegenstände wurden von ihren Plätzen

gerückt), St. Nikola an der Donau (angeblich heftiger Stoß), Kreuzen, Klam (nur von einer Person verspürt), Münzbach, Schwertberg (von vielen Personen beobachtet; in Josefstal fingen Bilder und Uhren zu schwanken an), Ried bei Mauthausen, Steyeregg (von einzelnen Personen verspürt), Praegarten, Freistadt (nur von einer Person wahrgenommen), Gallneukirchen (auch in Häusern zu ebener Erde beobachtet; angeblich wurde im Freien ein Rollen gehört; Bilder wurden an den Wänden etwas verschoben), Pabneukirchen (nur von einer Person verspürt), Unterweißenbach (nur von einzelnen Personen verspürt), Sandl bei Freistadt (von den meisten Bewohnern nicht als Beben erkannt), Königswiesen, Hellmondsöd (angeblich kräftiger Erdstoß. Aus der Nachbarschaft stammen aber negative Nachrichten), Zwettl (von mehreren Personen verspürt), Sarleinsbach (nur von einer Person im ersten Stockwerke beobachtet), Kollerschlag (nur von einzelnen Personen verspürt), Stift Schlägl (Neufelden), Aigen.

Negative Nachrichten lieferten: Perg, Zell am Zellhof, Liebenau, Neumarkt bei Freistadt, Gutau, St. Georgen an der Gusen (bei Mauthausen), Pöstlingberg, Reichental, Ottensheim, Reichenau, Leonfelden, Oberneukirchen, Helfenberg, Haslach, Rohrbach, St. Peter am Wimberg und St. Martin und Ulrichsberg bei Rohrbach, Oberkappel, Peilstein.

Alle positiven Nachrichten aus Oberösterreich haben eine Intensität um III—IV. Bei großen Flächen des Landes kann es sich nicht um gewöhnliche Ausläufer des Bebens handeln; denn normalerweise ist die Zone, in der sich positive und negative Nachrichten mischen, sehr schmal (z. B. bei diesem Beben in Mittelsteiermark). Es ist diese Ausbreitung des Erdbebens mit einer Stoßzone in Verbindung zu bringen.

Ob das Beben in Bayern gefühlt wurde, ist mir nicht bekannt geworden. Wenn dies der Fall sein sollte, so könnte es sich nur um ganz leichte Ausläufer in der Nähe der Grenze handeln.

In Böhmen wurde das Beben nicht mehr beobachtet; wenigstens ist mir auf dem Wege der k. k. Zentralanstalt

für Meteorologie und Geodynamik in Wien kein Bericht zugekommen.

Wohl aber sind aus Niederösterreich einige Nachrichten über die Wahrnehmung des Bebens vorhanden.

In Waidhofen an der Ybbs beobachtete man ein Rütteln des Hauses, Knistern der Mauer; ein Fingerhut, der auf einer senkrechten Nadel balancierte, geriet in langandauernde Schwingungen, ebenso die drei Gewichte einer Pendeluhr, welche 1 cm Ausschlag gaben.

Ferner liegen vor noch Nachrichten aus Krems an der Donau (nur von einigen Personen verspürt, Intensität II), aus St. Pölten (ebenfalls nur von wenigen Personen wahrgenommen) und aus einigen Orten nördlich der Donau, welche dem Grenzgebiete gegen Oberösterreich angehören, nämlich aus Pöggstall und Weinsbergwiese bei Gutenbrunn (beide nicht mehr als Intensität III).

Westlich des Hauptstoßgebietes zeigt Aigen bei Stainach Intensität V; denn dort wurde das Beben noch von sehr vielen Personen im Freien beobachtet. Dagegen wurde in Liezen die Erderschütterung nur mehr in Gebäuden, aber da von den meisten Bewohnern verspürt (IV). In Donnersbach wurde der Erdstoß von vielen Bewohnern wahrgenommen. Zu IV ist noch Öblarn zu stellen. Gröbming und Schladming berichten schon negativ. In Irdning und Bad Aussee wurde das Beben beobachtet, die Berichte sind aber ganz unzureichend.

Als bemerkenswert und mit der Verbreitung des Bebens in Oberösterreich zusammenhängend ist die Nachricht aus Glaneok am Untersberg zu erwähnen, dort brachte die wellenförmige, N-S gerichtete Bewegung einen an der Wand hängenden Spiegel zum Schaukeln. In der gesamten Umgebung (Leopoldskron, Grödig, St. Leonhart) wurde nichts von einem Beben wahrgenommen. Bemerkenswert ist die Stärke der Erschütterung.

Aus der westlichen Obersteiermark sind noch die Nachrichten aus Stadl (Beben von vielen Personen in Gebäuden verspürt, V oder IV) und Murau (sehr schwache Erschütterung, IV) und Oberwölz anzuführen.

In Kärnten hatte das Erdbeben eine bedeutende Verbreitung; ich habe hier, indem ich auf die früher gegebenen Auseinandersetzungen (S. 5) verweise, nur mehr jene Orte anzuführen, die eine geringere Intensität als VI haben. Zur Zone der Intensität V ist dem Berichte nach sich Hüttenberg (Uhren blieben stehen; Bilder wurden an den Wänden verrückt; das Beben wurde, wenn auch hauptsächlich in Gebäuden, doch auch im Freien verspürt) und Lölling (dieselben Wirkungen; besonders in 1300—1400 *m* Höhe war das Beben kräftig) zu stellen. Vielleicht gehört auch noch Treibach—Althofen hierher, wenn auch der Bericht schon mehr an Intensität IV denken läßt. Auffallend ist der Umstand, daß in Völkermarkt das Erdbeben noch recht stark war; denn es wurde dort allgemein, auch im Freien verspürt und es löste sich sogar Verputz bei Türen und Fenstern.

Leider sind die Berichte aus dem unteren Lavantale recht lückenhaft. Es wäre da zuerst die Nachricht zu erwähnen, die besagt, daß das Erdbeben in den Eisenbahnstationen der Bahnlinie von Zeltweg—Unterdrauburg von Wolfsberg abwärts bis St. Paul gemeldet wurde, daß dagegen in Ettendorf nichts mehr wahrgenommen wurde. In St. Paul wurde, wie mir Herr Pater Heinrich Birnbacher schrieb, das Beben deutlich von vielen Personen verspürt; sogar Leute, die den Mittagsschlaf hielten, wurden geweckt und eine Pendeluhr blieb stehen. Anzuführen sind noch die Berichte aus Bleiburg (Erdbeben in den höheren Stockwerken verspürt), Eberstein (leichtes wellenförmiges Beben), St. Veit an der Glan (von zahlreichen Leuten beobachtet, besonders in den oberen Stockwerken), Viktring (nur in Gebäuden wahrgenommen). Alle diese Orte gehören zur Intensität IV.

An diese ist anzuschließen Straßburg (Intensität III—IV; nur in Gebäuden beobachtet), dann Radweg bei Feldkirchen (nur von ruhenden Personen wahrgenommen; Intensität III), Klagenfurt (nur von einzelnen Personen im zweiten Stockwerk gespürt; Intensität III), Gmünd (dasselbe), Wörthersee (nur von einer ruhig sitzenden Person verspürt, nicht als Erdbeben erkannt; Intensität II—III), Inner-Krems bei Spital (leichtes Schwanken des Bodens, Intensität II oder III).

Die Nachrichten aus Friesach, St. Stephan bei Friesach und Steinbüchel sind so nichtssagend, daß keine Bestimmung der Intensität vorgenommen werden konnte. Sicher wurde von den makroseismischen Wellen das Gebiet der Karawanken nicht erreicht.

Die folgenden Zeilen enthalten die Erörterung der **allgemeinen Ergebnisse**, welche das Studium des Bebens vom 1. Mai 1916 gezeitigt hat.

Das Epizentrum dieser Erderschütterung liegt bei Judenburg. In der Regel liegen sonst die Epizentra der Erdbeben der westlichen Obersteiermark etwas mehr im Westen, nämlich in der Furche von Neumarkt, wie zahlreiche neuere seismische Erscheinungen zeigen.

Wenn man die geologische Position der pleistoseisten Region und dann noch besonders die Fortsetzung der Stoßzone nach Kärnten ins Auge faßt, dann liegt es auf den ersten Blick nahe, an einen direkten kausalen Zusammenhang mit der Fortsetzung des Lavantaler Verwurfes¹ zu denken. Tatsächlich herrscht da auch ein Zusammenfallen einer allerdings im oberen Lavantale noch nicht nachgewiesenen, sondern nur aus benachbarten geologischen Verhältnissen heraus erschlossenen Störungslinie mit der Hauptzone des Bebens. Wenn dieser Zusammenhang richtig — oder vorsichtiger gesagt — ganz richtig wäre, dann müßte die Stoßzone des Bebens in ihrem weiteren Verlaufe den die Störung markierenden Kalkzügen folgen, also über Brettstein—Pusterwald oder wenigstens über St. Johann am Tauern gegen Norden ziehen, d. h. im letzteren Falle der Grenze der Seckauer Gneise und Granite gegen das Schiefergebirge im Westen folgen. Das ist nicht der Fall. Denn wir sehen, daß die Zone der großen Intensität von Judenburg quer über das Gneis-Granit-Massiv der Seckauer Tauern und quer über die Grauwackenzone des Paltentales hinzieht und noch in die Kalkalpen eindringt (Hieflau). Mit Sicherheit kann gesagt werden, daß in der Grauwackenzone und in den

¹ Siehe dazu F. Heritsch, Die österr. u. deutschen Alpen bis zur alpine-dinar. Grenze. Handbuch d. regional. Geol., II., 5 a, p. 113, 214.

Kalkalpen der Gesäuseberge keine Störung vorhanden ist, welche mit der Stoßzone in irgend einen Zusammenhang gebracht werden könnte.

Es sei festgestellt, daß die Stoßzone des Bebens wenigstens von Judenburg gegen Norden mit keiner tektonischen Linie des alpinen Baues zusammenfällt; das heißt mit anderen Worten: In dem vielfach gestörten, übereinander geschobenen Gebirge der Grauwackenzone und der Kalkalpen ist keine tektonische Linie vorhanden, welche tief greift und so als Bewegungslinie für Erdbeben in Betracht kommen könnte; alle Störungen sind seicht und betreffen nur den obersten Teil der Erdhaut. Nicht die aus horizontalen Bewegungen hervorgehenden Störungen kommen als Erdbebenstoßlinien in Frage, sondern nur solche mit vertikalem Charakter (z. B. Thermenlinie).

Ich schließe daher, daß die Stoßlinie des Bebens vom 1. Mai 1916 tiefer liegen muß als die bekannten und uns zugänglichen Störungen der obersten Erdhaut. Daraus ergibt sich wieder, daß ein großer Teil der tektonischen Störungen für die Propagation der Erdbeben nur eine sekundäre Bedeutung hat. Das heißt nicht etwa so viel, daß dies ein Versuch wäre, die tektonischen Beben abzusetzen, sondern es soll nur so viel besagen, daß sie unabhängig sind von den — oder von einem großen Teil der im horizontalen Sinn erfolgten tektonischen Bewegungen; solche können vielleicht lokal die Stärke eines Erdbebens beeinflussen.

Die Stoßlinie des Bebens vom 1. Mai 1916 muß — gerade dieses Beben ist durch seine Längserstreckung das Muster eines tektonischen Bebens — eine Zone in der Tiefe sein, welche gleichmäßig den Untergrund der Alpen und der böhmischen Masse betrifft. Es ist ja auch möglich, daß sie ein Sprung eines tieferen Teiles der unter die Alpen vielleicht recht weit hineinreichenden böhmischen Masse ist; denn irgend eine Beziehung zwischen der böhmischen Masse und einzelnen Teilen der Niederen Tauern ist schließlich möglich, umso mehr als die Muralpen vielfach den Eindruck eines älteren autochthonen Landstriches machen. »Vielleicht wird man

einmal lernen, hier ein fremdes Stück aus den Alpen auszuscheiden.«¹

Die Fortpflanzung des Bebens erfolgte auf einer Linie, welche mehrere Gesteinszonen quer durchschneidet, also eine Transversallinie ist.

Ich habe nun noch kurz auf die Häufigkeit von transversalen Stoßlinien in dem östlichsten Teile der Ostalpen hinzuweisen. Es sei gleich bemerkt, daß auf die Beben der Furche von Neumarkt nicht eingegangen werden kann, da meist die Berichte aus Kärnten zu lückenhaft sind.

Das Erdbeben vom 16. Mai 1910 erschütterte Landl, Hieflau, Johnsbach, Radmer, Wald, Kallwang, Mautern, Seiz, Traboch, Pressnitz, Gaal und Bischoffeld. Es hatte seine größte Intensität im Gebiete von Wald—Mautern. Das Beben hatte eine Verbreitung, die nicht an eine Längslinie (Paltenlinie Hoernes') angeschlossen werden, sondern nur auf eine das Streichen querende Linie bezogen werden kann.

Am 28. Jänner 1907 wurden Bischoffeld, Gaal, Kallwang, Oberzeiring, St. Lorenzen, St. Johann am Tauern, Trieben und Wald erschüttert. Das ist also ein dem vorigen ähnliches Beben. Dasselbe gilt für die Erderschütterung vom 2. Februar 1905, deren Herd in Unzmarkt war und das bis St. Johann am Tauern reichte.

Am 31. Juli 1908² ereignete sich ein Erdbeben, das zwar kleiner als jenes vom 1. Mai 1916 ist, aber mit diesem auffallend übereinstimmt. Intensität VI hatte Judenburg und Pöls (fraglich), VI—V Kathal, Obdach, Knittelfeld, Zeltweg, Seckau, V wurde erreicht in Frauendorf bei Unzmarkt, Gaal, Groß-Lobming, Lankowitz, Sunk, Trieben, IV in Hieflau; Rottenmann berichtet negativ; das heißt also, daß die Stoßzone ganz schmal war und die Masse der Seckauer Tauern quer durchschnitten und sich in den Kalkalpen fortgesetzt hat. Das Beben wurde auch in St. Leonhard im Lavanttale beobachtet. Um die Analogie mit den von mir jetzt bearbeiteten

¹ Sueß, Antlitz der Erde, III., 2, p. 221.

² Siehe Allgemeiner Bericht und Chronik... für 1908, p. 50 ff., dort auch Karte.

Beben zu vollenden, wäre noch hervorzuheben, daß Mixnitz, Pernegg und Frohnleiten erschüttert wurden, während Bruck, Niklasdorf und Peggau negative Nachrichten gaben.

Auch an dem von R. Hoernes bearbeiteten Beben vom 27. November 1898¹ scheint mehr eine gegen Nordwesten gerichtete Stoßlinie beteiligt gewesen zu sein als eine Stoßzone im Palten-Liesingtale.

Hier sei auch die Erschütterung vom 13. Mai 1906 angeführt, bei der Judenburg, Kathal, Obdach, Klein-Feistritz, St. Margarethen am Silberberg und Heft bei Hüttenberg erschüttert wurden. Das ist ein kleines Beben im Gebiete von Judenburg-Obdach:

Als bedeutsames Querbeben sei die obersteirische Erschütterung vom 22. März 1907 erwähnt, deren Epizentrum Admont war; dieses Beben ist wegen seines Stoßgebietes ungemein interessant; dieses reicht im Süden bis knapp an das Murtal, dagegen im Norden bis Südböhmen (Oberplan, Schwarzbach); im Osten reicht das Beben beiläufig bis an die Strecke Mautern—Eisenerz—Weyer—Grein; im Westen ist es begrenzt durch die Orte Stadl—Schladming—Ischl—Vilshofen. Es ist ein ausgesprochenes Querbeben, das sich bis in die böhmische Masse fortsetzte.²

Es sei ferner noch ein Querbeben angeführt, das von Neumarkt ausging, nämlich jenes vom 24. März 1910; es zeigt eine sehr ausgesprochene transversale Verbreitung; das Epizentrum war die Gegend von Oberwölz—St. Lambrecht; Hieflau, Kallwang und Sunk hatten noch Intensität IV, während Eisenerz und Mautern negativ berichteten und Admont und Donnersbachau Intensität III hatten. Daraus ergibt sich eine Fortsetzung des Bebens gegen Nordosten. Ähnlich war die Sache bei dem Beben vom 28. April 1910.

Des öfteren wurde schon der merkwürdigen Erscheinung gedacht, daß sich Beben der Umgebung von Leoben stark über die Gleinalpe nach Mittelsteiermark fortsetzen. R. Hoernes³

¹ Mitteil. d. Erdbeben-Kommission, XIII.

² Siehe Allgemeiner Bericht etc., 1907, p. 44 ff., dort auch Karte.

³ Mitteil. d. Erdbeben-Kommission, XIV.

hat diese Tatsache zuerst festgestellt und mit dem Vorhandensein von Blättern in Zusammenhang gebracht. Besonders auffallend war diese Erscheinung bei den von Hoernes bearbeiteten Beben des Jahres 1898. Da kann es sich nur um transversale Stoßlinien handeln, die mit dem aus horizontal wirkenden Kräften hervorgegangenen Bau des Gebirges direkt nichts zu tun haben.

Es sei das Beben vom 26. Februar 1909 angeführt, das in St. Michael die Intensität V erreicht; es setzte sich stark gegen Südosten fort.

Eine Querlinie kommt auch in Betracht beim Beben vom 10. Mai 1907, das eine Längszone von Eisenerz bis Köflach erschütterte.

Andere derartige Beben wurden von mir schon früher besprochen¹, nämlich die Erdschütterungen vom 16. März 1906, vom 9. Juli 1906, 26. Februar 1909. Auch das mittelsteirische Beben von 1912² hat eine Verbreitung quer zum Streichen, wie die Karte besonders bezüglich der Verbreitung der Intensität V zeigt.

Schließlich habe ich noch, um die Erörterung der Querbeben etwas vollständiger zu machen, die Mürztaler Querbeben zu erwähnen, welche sicher häufiger sind als die Längsbeben. Das Erdbeben vom 1. Mai 1885³ hatte eine NW gerichtete Stoßzone, welche das Streichen quer durchschneidet. In der der Beobachtung zugänglichen Tektonik kann der Grund für diese Verbreitung nicht gesucht werden. »Wir müssen für eine Stoßlinie das Hinabreichen einer Störungslinie in große Tiefen annehmen und gerade das können nicht die doch mehr an der Oberfläche der Erde verlaufenden Überschiebungen sein.«⁴ Wahrscheinlich sind die Stoßlinien Blätter; denn diese können noch heute aktive Störungen sein. Mit solchen Blättern habe ich bereits vor Jahren das Beben vom 1. Mai 1885 in Verbindung gebracht. Es müssen tief reichende Blätter sein, jedenfalls Blätter des tieferen Unter-

¹ Mitteil. d. Erdbeben-Kommission, N. F. 43.

² Mitteil. d. Erdbeben-Kommission, N. F. 43.

³ Mitteil. d. Erdbeben-Kommission, N. F. 32.

⁴ Mitteil. d. Erdbeben-Kommission, N. F. 32, p. 54.

grundes, denn sie müssen den Untergrund der Alpen sowohl als auch des böhmischen Massivs durchsetzen.

Auf einer Querlinie ereignete sich auch das von meinem lieben, den Heldentod gestorbenen Freunde Andreas Kowatsch bearbeitete Scheibbs-erdbeben von 1876¹, welches stark auf der Linie Scheibbs—Kindberg auftrat und sich einerseits bis Felzbach, andererseits bis Nordböhmen und Dresden fortsetzte. Auch Kowatsch, der überdies noch andere Querbeben (Sillein vom 15. Jänner 1858, Neulengbach vom 3. Jänner 1873) anführt, zieht tiefliegende Blätter zur Erklärung heran.

Auch in neuerer Zeit haben sich zahlreiche Mürztaler Erderschütterungen als Transversalbeben gezeigt.

So hat das Beben vom 7. Juni 1902 eine deutliche Erstreckung senkrecht zur Mürzlinie; denn die Schütterzone ist in NW—SO fast doppelt so lang als auf der Mürzlinie. Langewang war Epizentrum.

Das Beben vom 20. März 1903 hatte in Mürzzuschlag seine größte Intensität und setzte sich wohl auch nach Niederösterreich fort, aber ebenso auch gegen SO (gegen Hartberg zu) fort. Die Nachricht, daß bei diesem Beben auch Grein an der Donau erschüttelt wurde, scheint auf einem Irrtum zu beruhen.²

Dagegen war die Erderschütterung vom 11. Oktober 1904 ein reines Mürztaler Beben, an dem sich keine Querlinie beteiligte.

Auf eine Mitwirkung einer Transversallinie scheint das Beben vom 20. März 1903 hinzudeuten.

Man kann wohl die Erderschütterungen mit Mürzzuschlag und Langewang als Epizentrum meist als Querbeben ansprechen und nach der Verbreitung gegen NW und SO von einer Querlinie, etwa der Hartberg—Greiner Linie sprechen; dabei muß man jedoch immer im Auge behalten, daß es sich um Blattbeben handelt.

Jedenfalls zeigt die Durchsicht der neueren obersteirischen Erdbeben, daß die Beteiligung von Transversallinien für die

¹ Mitteil. d. Erdbeben-Kommission, N. F. 40.

² Mitteil. d. Erdbeben-Kommission, XXV., p. 15.

Mürztaler Beben eine viel größere ist, als man, basierend auf dem durch E. Sueß und R. Hoernes berühmt gewordenen Begriff »Mürzlinie«, eigentlich denken sollte.

Dasselbe gilt auch für eine Reihe von Beben der westlichen Obersteiermark, wie die frühere Erörterung gezeigt hat.

Es bedarf vielleicht überhaupt der Begriff Enns—Palten—Liesing—Mur—Mürz-Linie als Erdbebenstoßlinie einer gewissen Korrektur, wenn er als einheitliche, zusammenhängende Stoßlinie aufgefaßt werden sollte. Gewiß gibt es Beben, die sich an der Mürzlinie fortsetzen. Weniger sicher kann dies für die Liesing—Palten—Ennslinie gelten. Jedenfalls ist die Fortsetzung der Mürzlinie bis zur Enns unsicher. Es muß überdies der geologische Charakter der Mürzlinie (wenn man überhaupt von einem solchen sprechen kann) ein ganz anderer als jener der Thermen- oder der Kamplinie sein; denn letztere sind Störungslinien von senkrechtem Charakter.

Sicher scheint mir das Ergebnis zu sein, daß es zahlreiche Querbeben gibt und daß die bewegende Ursache derselben in viel größerer Tiefe zu suchen ist als der unserer Beobachtung zugängliche Bau der Alpen zu erkennen erlaubt. Daß es aber tektonische Beben sind, wird gerade durch den Umstand gezeigt, daß die Erschütterungen mehrere tektonisch ganz verschiedene Elemente wie die Alpen und das böhmische Massiv gleichartig linear oder zonar betreffen.
