

Akademie der Wissenschaften in Wien  
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

---

# Mitteilungen der Erdbebenkommission

Neue Folge — Nr. 53

## Transversalbeben in den nordöstlichen Alpen

Von

Franz Heritsch (Graz)

(Mit 1 Tafel und 1 Textfigur)

Wien, 1918

Aus der Staatsdruckerei

In Kommission bei Alfred Hölder

Universitätsbuchhändler

Buchhändler der Akademie der Wissenschaften

Die »Mittellungen der Erdbeben-Kommission« erschienen bisher in den Sitzungsberichten der mathem.-naturw. Klasse, Abteilung I. Von nun an werden sie als besondere Ausgabe veröffentlicht werden.

Bisher sind folgende Nummern der »Mittellungen« ausgegeben worden:

- I. Bericht über die Organisation der Erdbeben-Beobachtung nebst Mitteilungen über während des J. 1896 erfolgte Erdbeben, zusammengestellt von Ed. v. Mojsisovics (Sitz. Ber., Bd. 106 [1897], Abt. I, Heft II) — K 60 h.
- II. Bericht über das Erdbeben von Brüx am 3. November 1896, von Friedrich Becke (Sitz. Ber., Bd. 106 [1897], Abt. I, Heft II) . . . . . — K 50 h.
- III. Bericht über das Erdbeben vom 5. Jänner 1897 im südlichen Böhmerwalde, von Friedrich Becke (Sitz. Ber., Bd. 106 [1897], Abt. I, Heft III) . . . . . — K 40 h.
- IV. Bericht über die im Triester Gebiete beobachteten Erdbeben am 15. Juli, 3. August und 21. September 1897, von Eduard Mazelle (Sitz. Ber., Bd. 106 [1897], Abt. I, Heft IX) . . . . . — K 40 h.
- V. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1897 innerhalb des Beobachtungsgebietes erfolgten Erdbeben, zusammengestellt von Edmund v. Mojsisovics (Sitz. Ber., Bd. 107 [1898], Abt. I, Heft V) . . . . . 3 K 40 h.
- VI. Die Erschütterungen Laibachs in den Jahren 1851 bis 1896, vorwiegend nach den handschriftlichen Aufzeichnungen K. Deschmanns, von Ferdinand Seidl (Sitz. Ber., Bd. 107 [1898], Abt. I, Heft VI) . . . . . — K 50 h.
- VII. Verhalten der Karlsbader Thermen während des voigtländisch-westböhmisches Erdbebens im Oktober—November 1897, von Josef Knett (Sitz. Ber., Bd. 107 [1898], Abt. I, Heft VI) . . . . . 2 K 60 h.
- VIII. Bericht über das Graslitzer Erdbeben vom 24. Oktober bis 25. November 1897, von Friedrich Becke (Sitz. Ber., Bd. 107 [1898], Abt. I, Heft VII) . . . . . 5 K 40 h.
- IX. Bericht über die unterirdische Detonation von Melnik in Böhmen vom 8. Apr. 1898, v. J. N. Woldřich (Sitz. Ber., Bd. 107 [1898], Abt. I, Heft X) — K 90 h.
- X. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1898 innerhalb des Beobachtungsgebietes erfolgten Erdbeben, zusammengestellt von Edmund v. Mojsisovics (Sitz. Ber., Bd. 108 [1899], Abt. I, Heft IV) . . . . . 3 K 20 h.
- XI. Die Einrichtung der seismischen Station in Triest und die vom Horizontalpendel aufgezeichneten Erdbebenstörungen von Ende August 1898 bis Ende Febr. 1899, von Ed. Mazelle (Sitz. Ber., Bd. 108 [1899], Abt. I, Heft V) 1 K — h.
- XII. Übersicht der Laibacher Osterbebenperiode für die Zeit vom 16. April 1895 bis Ende Dez. 1898, v. F. Seidl (Sitz. Ber., Bd. 108 [1899], Abt. I, Heft V) — K 70 h.
- XIII. Bericht über das obersteirische Beben vom 27. November 1898, von Rudolf Hoernes (Sitz. Ber., Bd. 108 [1899], Abt. I, Heft V) . . . . . 1 K 10 h.
- XIV. Bericht über die obersteirischen Beben des ersten Halbjahres 1899 (zumal über die Erschütterungen vom 1., 7. und 29. April), von Rudolf Hoernes (Sitz. Ber., Bd. 109 [1900], Abt. I, Heft VIII) . . . . . 2 K 10 h.
- XV. Bericht über Erdbebenbeobachtungen in Kremsmünster, von Franz Schwab (Sitz. Ber., Bd. 109 [1900], Abt. I, Heft II) . . . . . 1 K 10 h.
- XVI. Bericht über das niederösterreichische Beben vom 11. Juni 1899, von F. Noë (Sitz. Ber., Bd. 109 [1900], Abt. I, Heft II) . . . . . — K 60 h.
- XVII. Erdbebenstörungen zu Triest, beobachtet am Rebeur-Ehlerťschen Horizontalpendel vom 1. März bis Ende Dezember 1899, von Eduard Mazelle (Sitz. Ber., Bd. 109 [1900], Abt. I, Heft II) . . . . . — K 90 h.
- XVIII. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1899 innerhalb des Beobachtungsgebietes erfolgten Erdbeben, zusammengestellt von Edmund v. Mojsisovics (Sitz. Ber., Bd. 109 [1900], Abt. I, Heft III) . . . . . 3 K 30 h.
- XIX. Die tägliche periodische Schwankung des Erdbodens nach den Aufzeichnungen eines dreifachen Horizontalpendels zu Triest, von Eduard Mazelle (Sitz. Ber., Bd. 109 [1900] Abt. I, Heft VII) . . . . . 3 K 20 h.
- XX. Über die Beziehungen zwischen Erdbeben und Detonationen, von Josef Knett (Sitz. Ber., Bd. 109 [1900], Abt. I, Heft IX) . . . . . — K 80 h.
- XXI. Bericht über das Detonationsphänomen im Duppauer Gebirge am 14. August 1899, von Josef Knett (Sitz. Ber., Bd. 109 [1900], Abt. I, Heft IX) . . . . . 1 K — h.

## Neue Folge.

- I. Bericht über die Erdbebenbeobachtungen in Lemberg, von W. Lásk a 1 K 90 h.
- II. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1900 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben, von Edmund v. Mojsisovics . . . . . 2 K 30 h.
- III. Bericht über die seismischen Ereignisse des Jahres 1900 in den deutschen Gebieten Böhmens, von V. Uhlig . . . . . 3 K — h.
- IV. Bericht über die Erdbebenbeobachtungen in Kremsmünster im Jahre 1900, von P. Franz Schwab . . . . . — K 60 h.
- V. Erdbebenstörungen zu Triest, beobachtet am Rebeur-Ehlerl'schen Horizontalpendel im Jahre 1900, von Eduard Mazelle . . . . . 1 K — h.
- VI. Das nordostböhm. Erdbeben vom 10. Jän. 1901, von J. N. Wold Fich 1 K 60 h.
- VII. Erdbeben und Stoßlinien Steiermarks, von R. Hoernes . . . . . 2 K 10 h.
- VIII. Die Erdbeben Polens. Des historischen Teiles I. Abt., v. W. Lásk a — K 80 h.
- IX. Bericht über die Erdbeben-Beobachtungen in Lemberg während des Jahres 1901, von Prof. Dr. W. Lásk a . . . . . 1 K 10 h.
- X. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1901 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben, von Edmund v. Mojsisovics . . . . . 3 K 30 h.
- XI. Erdbebenstörungen zu Triest, beobachtet am Rebeur-Ehlerl'schen Horizontalpendel im Jahre 1901, nebst einem Anhang über die Aufstellung des Vicentini'schen Mikroseismographen, von Eduard Mazelle . . . . . 1 K 20 h.
- XII. Bericht über die Erdbebenbeobachtungen in Kremsmünster im Jahre 1901, von Prof. P. Franz Schwab . . . . . — K 40 h.
- XIII. Das Erdbeben von Saloniki am 5. Juli 1902 und der Zusammenhang der makedonischen Beben mit den tektonischen Vorgängen in der Rhodopemasse, von R. Hoernes . . . . . 2 K — h.
- XIV. Über die Berechnung der Fernbeben, von Prof. Dr. W. Lásk a . . . — K 30 h.
- XV. Die mikroseismische Pendelunruhe und ihr Zusammenhang mit Wind und Luftdruck, von Eduard Mazelle . . . . . 2 K 60 h.
- XVI. Vorläufiger Bericht über das erzgebirgische Schwarmbeben vom 13. Februar bis 25. März 1903, mit einem Anhang über die Nacherschütterungen bis Anfang Mai, von J. Knett . . . . . — K 80 h.
- XVII. Das Erdbeben von Sinj am 2. Juli 1898, von A. Faidiga . . . . . 2 K 90 h.
- XXVIII. Das Erdbeben am Böhm. Pfahl am 26. Nov. 1902, von J. Knett. — K 80 h.
- XIX. Allgemeiner Bericht und Chronik der im J. 1902 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben, v. Ed. v. Mojsisovics. (Mit einem Anhang: Bericht über die Aufstellung zweier Seismographen in Pfibram, v. Dr. H. Benndorf.) 2 K 60 h.
- XX. Erdbebenstörungen zu Triest, beobachtet am Rebeur-Ehlerl'schen Horizontalpendel im Jahre 1902, von Eduard Mazelle . . . . . 1 K 40 h.
- XXI. Bericht über die Erdbebenbeobachtungen in Kremsmünster im Jahre 1902, von Prof. P. Franz Schwab . . . . . — K 50 h.
- XXII. Bericht über die seismologischen Aufzeichnungen des Jahres 1902 in Lemberg, von Prof. Dr. W. Lásk a . . . . . — K 70 h.
- XXIII. Über die Verwendung der Erdbebenbeobachtungen zur Erforschung des Erdinnern, von Prof. Dr. W. Lásk a . . . . . — K 40 h.
- XXIV. Berichte über das makedonische Erdbeben vom 4. April 1904, von Prof. R. Hoernes . . . . . 1 K — h.
- XXV. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1903 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben, von Edmund v. Mojsisovics . . . . . 3 K 40 h.
- XXVI. Bericht über die Erdbebenbeobachtungen in Kremsmünster im Jahre 1903, von Prof. P. Franz Schwab . . . . . — K 40 h.
- XXVII. Bericht über das Erdbeben in Untersteiermark und Krain am 31. März 1904, von Prof. Dr. R. Hoernes und Prof. F. Seidl . . . . . 1 K — h.
- XXVIII. Jahresbericht des Geodynamischen Observatoriums zu Lemberg für das Jahr 1903, nebst Nachträgen zum Katalog der polnischen Erdbeben, von Prof. Dr. W. Lásk a . . . . . — K 60 h.
- XXIX. Über die Art der Fortpflanzung der Erdbebenwellen im Erdinneren (I. Mitteilung), von Dr. Hans Benndorf . . . . . — K 60 h.

- XXX. Erdbebenstörungen zu Triest, beobachtet am Rebeur-Ehlert'schen Horizontalpendel im Jahre 1903, nebst einer Übersicht der bisherigen fünfjährigen Beobachtungsreihe, von Eduard Mazelle . . . . . — K 90 h.
- XXXI. Über die Art der Fortpflanzung der Erdbebenwellen im Erdinnern (II. Mitteilung), von Dr. Haas Benndorf . . . . . 1 K 50 h.
- XXXII. Über das Mürztaler Erdbeben v. 1. Mai 1885, v. Dr. F. Heritsch . 2 K 40 h.
- XXXIII. Beschreibung des seismischen Observatoriums der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien, von Dr. Viktor Conrad 1 K — h.
- XXXIV. Bericht über das Erdbeben vom 19. Februar 1908, von Dr. Franz Noë 1 K — h.
- XXXV. Über die pulsatorischen Oszillationen (mikroseismische Unruhe) des Erdbodens im Winter 1907/1908 in Wien, von Dr. Rudolf Schneider . 1 K 50 h.
- XXXVI. Die zeitliche Verteilung der in den österreichischen Alpen- und Karstländern gefühlten Erdbeben in den J. 1897—1907, v. Dr. V. Conrad 1 K — h.
- XXXVII. Die Geschwindigkeit der Erdbebenwellen in verschiedenen Tiefen, von Prof. W. Trabert . . . . . — K 30 h.
- XXXVIII. Seismische Laufzeitkurven, von Prof. W. Láská . . . . . — K 40 h.
- XXXIX. Seismische Registrierungen in Wien, k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, im Jahre 1909 (mit einigen Hilfstabellen zur Analyse von Behendiagrammen), von Dr. V. Conrad . . . . . 1 K 30 h.
- XL. Das Scheibser Erdbeben vom 17. Juli 1876, von A. Kowatsch . 1 K 70 h.
- XLI. Seismische Registrierungen in Wien, k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, im Jahre 1910, von Dr. Rudolf Schneider . . 1 K 20 h.
- XLII. Bericht über das Erdbeben in den Alpen vom 13. Juli 1910, von Dr. Josef Schorn . . . . . 2 K — h.
- XLIII. Das mittelsteirische Erdbeben v. 22. Jän. 1912, v. Dr. F. Heritsch — K 80 h.
- XLIV. Die zeitliche Verteilung der in den Jahren 1897 bis 1907 in den österreichischen Alpen- und Karstländern gefühlten Erdbeben (ein Beitrag zum Studium der sekundär auslösenden Ursachen der Erdbeben) (II. Mitteilung), von Prof. V. Conrad . . . . . — K 80 h.
- XLV. Seismische Registrierungen in Wien, k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, im Jahre 1911, von Dr. Rudolf Schneider . . 1 K 30 h.
- XLVI. Über die Bestimmung von Azimut und scheinbarem Emergenzwinkel longitudinaler Erdbebenwellen, von H. Benndorf . . . . . — K 60 h.
- XLVII. Seismische Registrierungen in Wien, k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, im Jahre 1912, von Dr. Rudolf Schneider . . . 1 K 30 h.
- XLVIII. Seismische Aufzeichnungen in Laibach, gewonnen an der Erdbebenwarte im Jahre 1913, von Prof. A. Achitsch . . . . . — K 80 h.
- XLIX. Das Judenburger Erdbeben am 1. Mai 1916, von Dr. F. Heritsch — K 50 h.
- L. Vorrichtung zum mechanischen Auswerten von Bebenkurven, von Wilhelm Schmidt . . . . . — K 50 h.
51. Das Oberburger Erdbeben vom 28. Oktober 1916 und seine Nachbeben, von Franz Heritsch und Norbert Stücker . . . . . 1 K 30 h.
52. Das Erdbeben von Rann an der Save vom 29. Jänner 1917, von Dr. A. Tornquist . . . . . 5 K — h.

# Transversalbeben in den nordöstlichen Alpen

Von

Dr. Franz Heritsch (Graz)

(Mit 1 Tafel und 1 Textfigur)

(Vorgelegt in der Sitzung am 18. April 1918)

## I. Einleitung und Erdbeben im Mürztale.

In seiner berühmt gewordenen Studie über die Erdbeben von Niederösterreich hat E. Sueß einige habituelle Stoßgebiete namhaft gemacht, welche an Erdbebenstoßlinien geknüpft sind; er unterscheidet von transversalen Linien die Kamplinie und die Thermenlinie und fügt, gleichsam als Fortsetzung der Thermenlinie, welche die Kalkalpen und die Flyschzone scharf gegen das inneralpine Wiener Becken abschneidet, die Mürzlinie dazu, deren tektonische Lage eine vollkommen andere ist.

In der erwähnten Erdbebenstudie und ausführlicher dann im »Antlitz der Erde« kommt E. Sueß auf die Häufigkeit transversaler Erdbeben in den nordöstlichen Alpen zu sprechen und zieht auch die anschließenden Karpathen in den Kreis seiner Erörterungen.

Er zeigt, daß das Erdbeben von Sillein vom 15. Jänner 1858 quer auf das Streichen der Karpathen verläuft und sich über das Karpathenvorland hinüber in die böhmische Masse fortsetzt. Dasselbe tun viele der alpinen Transversalbeben.

Ein sehr schön entwickeltes Querbeben ist die Erderschütterung von Neulengbach vom 3. Jänner 1873. Dieses Beben äußerte sich am stärksten am Außenrand der Alpen, hat eine deutliche Transversallinie zur Grundlage und dringt in die böhmische Masse ein; das erschütterte Gebiet

liegt zum größten Teil außerhalb der Alpen. E. Sueß<sup>1</sup> sagt: »Es ist das Bild einer Erschütterung, welche, vom Rande der Alpen ausgehend, in die entgegengesetzte böhmische Masse hinein sich fortpflanzt.«

Am 12. Juli 1874 wiederholte sich die Erscheinung an derselben Stelle, aber mit geringerer Intensität. Auch in früheren Zeiten ist dieselbe Linie in Tätigkeit gewesen, wobei das Epizentrum bald knapp am Außenrand der Alpen, bald in diesen lag. Das auf dieser Stoßlinie stattgehabte Erdbeben vom 29. Juni 1590 reichte bis Iglau. Das stärkste Erdbeben dieser Linie, jenes vom 15. September 1590, hatte sein Epizentrum bei Neulengbach, reichte über Iglau bis Prag und war noch in Leitmeritz sehr bemerkbar. Das Erdbeben vom 27. Februar 1768 hatte seinen Hauptstoß bei Brunn an der Thermenlinie; das Beben reichte bis Iglau.

Die Stoßlinie, auf welcher alle die genannten alpinen Beben sich ereigneten, nennt E. Sueß die Kamplinie.

Als außerhalb der Kamplinie, am Südrand des Senkungsfeldes von Wiener-Neustadt, in Mürzzuschlag und am Semmering am 14. März 1837 ein heftiges Beben erfolgte, blieb der Charakter des Schüttergebietes derselbe; die Bewegung war in der Richtung des Mürztalles nur bis Bruck an der Mur zu verfolgen, ging aber nordwärts über Prag bis Alt-Bunzlau.

Unter die ausgezeichneten Transversalbeben ist das große Erdbeben von Scheibbs vom 17. Juli 1876 zu rechnen, von dem Sueß »im Antlitz der Erde« eine kurze, A. Kowatsch jüngst eine ausführliche, sehr gute Darstellung gegeben hat.<sup>2</sup>

Die Bedeutung der Transversalbeben hat E. Sueß festgelegt, indem er sagt:<sup>3</sup> »Alle jene Beben, welche aus dem nördlichen Teil der Ostalpen (d. s. die oben genannten) angeführt worden sind, sowie das Erdbeben von Sillein vom 15. Januar 1858 in dem benachbarten Teil der Karpathen

<sup>1</sup> »Antlitz der Erde«, I. Bd., p. 107.

<sup>2</sup> »Mitteilungen der Erdbebenkommission«, N. F., 40.

<sup>3</sup> »Antlitz der Erde«, p. 228.

zeigen in übereinstimmender Weise eine quer auf das Streichen gerichtete Achse.« Die Bewegung pflanzt sich sogar in die böhmische Masse fort; das gilt von allen seit 1590 auf der Kamplinie eingetretenen Stößen und auch von dem Erdbeben von Scheibbs vom 11. Juli 1876. Alle diese Erdbeben sind nach Sueß als Blattbeben anzusehen.

Ferner sagt er:<sup>1</sup> »In allen diesen Fällen, das ist bei Erdbeben,<sup>2</sup> deren Ausgangspunkt in diesen Teilen des Alpensystems lag und deren Schüttergebiet genauer bekannt geworden ist, mit Ausnahme einiger sehr untergeordneter und örtlich beschränkter Beben, ist die Erschütterung quer auf das Streichen des Gebirges erfolgt, stets schien dieselbe einer mehr oder minder scharf begrenzten Linie zu folgen. Es sind zu wiederholten Malen und mit verschiedener Intensität Beben auf derselben Linie aufgetreten und der Stoß hat sich jedesmal weiter nordwärts in das gegenüberliegende archaische Plateau fortgesetzt, als südwärts in das gefaltete Kettengebirge, aus welchem er hervorging.« Die Ursache für diese Erscheinungen muß eine gemeinsame sein und ist in den Blättern zu sehen. Das Zusammenfallen einer Erdbebenstoßlinie mit einer Blattverschiebung ist bei der Kamplinie<sup>3</sup> und bei der Linie des Scheibbser Bebens<sup>4</sup> nachgewiesen.

Auch die zweite große Erdbebenlinie Niederösterreichs, E. Sueß' Thermenlinie, ist tektonisch begründet. Hinsichtlich der dort auftretenden Erdbeben soll nur auf E. Sueß' Darstellung in den »Erdbeben Niederösterreichs« hingewiesen werden.

Auch aus anderen Teilen der Alpen sind schon lange transversale Beben bekannt. Das Erdbeben vom 4. Juli 1880 erstreckte sich von der Poebene quer durch die Alpen bis in den Schwarzwald; die größte Erstreckung beträgt etwa 305 *km* in N—S, nämlich von Vercelli bis Lenzkirch, quer darauf von Genf—Annecy bis Poschiavo—Chur etwa 280 *km*.

<sup>1</sup> »Antlitz der Erde«, p. 108.

<sup>2</sup> Nämlich der nordöstlichen Alpen.

<sup>3</sup> Bittner, Hernstein, p. 308.

<sup>4</sup> Kowatsch, »Mitteilungen der Erdbebenkommission«, N. F., Nr. 40.

Heim schloß, daß die Ursache des Bebens nur in der gleichzeitig und gleichartig ruckweisen Bewegung eines sehr ausgedehnten Stückes der Erdrinde, nicht aber in einem lokalen, heftigen Anstoß liegen könne.

Zu den Querbeben gehört auch das Erdbeben von Belluno vom 20. Juli 1873.<sup>1</sup> Nach den Beobachtungen von Bittner und Hoernes ist anzunehmen, daß diese Erderschütterung auf zwei parallel gegen NNO gerichteten Verschiebungsflächen, auf wahren Blättern, vom Südrande der Alpen quer durch diese bis in das böhmische Massiv erfolgt sei.

Nach Sueß ist es auch nicht unwahrscheinlich, daß das große Erdbeben von Villach vom Jahre 1348 ein Querbeben gewesen ist.

Außer der das Streichen schneidenden Kamp- und Thermenlinie hat Sueß noch die Mürzlinie als Erdbebenstoßlinie aufgestellt, die im Streichen liegt, also einen geologisch ganz anderen Charakter hat als die beiden anderen. Die Mürzlinie verbindet nach Sueß das Schüttergebiet von Villach mit der Niederung von Wiener-Neustadt; es scheinen sich nach Sueß die Stöße von Villach auf der Strecke Mürzlinie—Villach stets auf dieser Linie fortgepflanzt zu haben.<sup>2</sup> Ich komme auf diese Angelegenheit später noch zu sprechen, betone aber gleich, daß es im wesentlichen geographische (Tiefenlinie des Längstales!) und nicht geologische Überlegungen waren, welche zur Aufstellung der Mürzlinie geführt haben.

Einen weiteren Ausbau, der auf der Sueß'schen Vorstellung von der Mürzlinie fußt, hat R. Hoernes<sup>3</sup> in der Frage der Stoßlinie der nordöstlichen Alpen gelietert in der Aufstellung einer Stoßlinie, welche, in der Fortsetzung der Mürzlinie liegend, mit dem Verlauf des Liesing- und Paltentales zusammenfallen soll. Ich komme später auf diese Linie noch zu sprechen.

<sup>1</sup> Hoernes, »Erdbebenkunde«, p. 359 u. f.; Sueß, »Antlitz der Erde«, I. Bd., p. 347.

<sup>2</sup> Hoernes, »Erdbebenkunde«, p. 417, scheint in diesen Fällen bereits an eine Art von Relaisbeben zu denken.

<sup>3</sup> »Mitteilungen der Erdbebenkommission«, XIII, XIV.



Alle die genannten Erdbebenstoßlinien sind auf Grund von älterem Material aufgestellt worden. Indem ich auf eine Erörterung der transversalen Kamplinie und der tektonisch scharf hervortretenden Thermenlinie verzichte, mache ich in den folgenden Zeilen den Versuch, jene Erdbeben des Mürz- und Murgebietes zu untersuchen, über welche seit der Gründung des Erdbebenbeobachtungsdienstes in Österreich gute Nachrichten vorliegen. Den Schluß soll eine Erörterung der Stoßzonen machen. Leider war es infolge der Ungunst der Verhältnisse nicht möglich, der Erörterung jedes Bebens eine eigene Kartenskizze des Schüttergebietes beizugeben; daher muß mit der Angabe der erschütterten Orte und der einfachen Umgrenzung der Schüttergebiete, welche auf der beigegebenen Tafel dargestellt ist, das Auslangen gefunden werden.

Aus der Gegend von Kindberg im Mürztal ging am 11. Oktober 1904 eine Erschütterung (Tafel!) aus, die eine recht bemerkenswerte Verbreitung und eine bedeutende Intensität hatte. Damals wurden folgende Orte erschüttert<sup>1</sup>:

St. Erhard	Mürzhofen V
Bruck III	Mürzzuschlag III—II
Einöd	Palbersdorf
Gasen III	Parschlug III
Kapfenberg IV	St. Lorenzen
Kindberg VI	St. Marein IV
Leopersdorf	Stanz IV
Margarethenhütte	Steinerhof IV—V
Mitterdorf IV	Törl IV
Mixnitz III	Veitsch IV
Pernegg III	Wartberg V

<sup>1</sup> Die beigeetzten römischen Ziffern geben die Intensität nach der Forel-Mercalli'schen Skala an. Bei jedem Beben ist nachzusehen der »Allgemeine Bericht« und »Chronik der in Österreich beobachteten Erdbeben«. Die Berichte für die Jahre 1897 bis 1903 sind in den »Mitteilungen der Erdbebenkommission der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften« von 1904 an in eigenen Publikationen der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien enthalten.

Negativ berichteten: Aflenz, Alpl, Anger, Birkfeld, Fischbach, Friedberg, Frohnleiten, Gußwerk, Hartberg, Krieglach, Langenwang, Mariazell, Mürzsteg, Neuberg, Passail, Pöllau, Ratten, Rettenegg, Spital, Steinhaus, Vorau, Wegscheid.

Die Gegend von Kindberg war Epizentrum, in dem die Intensität VI erreicht wurde. Es wurde nur das Mürztal und dessen nähere Umgebung erschüttert; hauptsächlich wurde das untere Mürztal betroffen. Ganz deutlich kann man die Zunahme der Intensität von Mürzzuschlag abwärts verfolgen. In Mürzzuschlag wurde das Beben nur von wenigen Personen verspürt; dasselbe war noch in Mitterdorf der Fall; aus Krieglach und Langenwang kommen negative Nachrichten, was wohl mit der für eine Beobachtung ungünstigen Eintrittszeit des Bebens zusammenhängen mag. In Wartberg wurde das Beben schon von vielen Leuten beobachtet. Auf der Strecke von Wartberg nach Kindberg fällt die starke Zunahme der Intensität. In Kindberg hatte der Stoß sukkusorischen Charakter. Von Kindberg bis Bruck nimmt die Intensität allmählich ab. Ziemlich verbreitet war die Erschütterung in der Umgebung des unteren Mürztales.

Zieht man die Verbreitung und alle anderen Erscheinungen dieses Erdbebens in Betracht, so ergibt sich, daß es ein reines Mürztaler Beben war; es hat lediglich an der Mürzlinie und deren Nachbarschaft Verbreitung gefunden. Sicherlich ist keine transversale Stoßlinie in Aktion getreten.

Bei dem Mürztaler Erdbeben vom 18. Februar 1905 (Tafel!) wurden folgende Orte erschüttert:

Kindberg III	Ratten
Krieglach	Rettenegg
Langenwang V—VI	Spital
Mitterdorf	Steinhaus IV
Mixnitz III	Veitsch III
Mürzsteg III	Mönichkirchen III
Mürzzuschlag V	Schottwien III—IV
Neuberg	Klamm IV
Pernegg II—III	Hirschwang

Prein	Kirchberg
Trattenbach IV oder V	Payerbach

Negativ berichteten: Alpl, Birkfeld, Bruck, Falkenstein, Fischbach, Friedberg, Frohnleiten, Gußwerk, Hartberg, Leoben, Mariazell, Parschlug, Passail, St. Marein, Tollinggraben, Wartberg, Wegscheid.

Dieses Beben erreichte seine größte Intensität in Langenwang und Mürzzuschlag. Von Mürzzuschlag mürzabwärts nimmt die Stärke des Bebens rasch ab, so daß Wartberg bereits eine negative Nachricht gibt; auch in Veitsch wurde die Bobenbewegung nur mehr schwach wahrgenommen. Dagegen wurde das Erdbeben überall im Semmeringgebiet, sogar in nicht unbeträchtlicher Stärke beobachtet; bemerkenswert ist die hohe Intensität in Trattenbach am Wechsel, das allerdings dem Semmeringgebiet (ebenso wie Kirchberg) sehr nahe liegt.

Vielleicht könnte man bei diesem Beben an eine Transversallinie denken, die so stark bei anderen Erschütterungen hervortrat. In erster Linie aber war es die Mürzlinie, welche bei diesem Erdbeben in Aktion trat.

Als sehr bemerkenswert müssen die Nachrichten aus Mixnitz und Pernegg angesehen werden, besonders wenn man bedenkt, daß aus dem ganzen unteren Mürztal nur negative Nachrichten vorliegen. Es liegt da wohl nahe, daß durch die Erschütterung im oberen Mürztal eine Auslösung von Spannungen in einem anderen, häufig von Erdbeben betroffenen Gebiete vorliegt, daß man es mit einem Relaisbeben zu tun hat

Der Mürztaler Erschütterung vom 20. September 1905 (siehe Tafel) gingen Vorbeben voraus: in Krieglach um 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> und 2<sup>h</sup> 27<sup>m</sup>, in Kindberg um 2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Bei dem Hauptstoß wurden folgende Orte erschüttert:

Alpl	Mürzsteg
Kindberg IV—V	Mürzzuschlag
Krieglach V	Neuberg
Langenwang V	Neuhof III—IV
Mitterdorf V	Parschlug III

Ratten	Veitsch IV—V
Spital III	Wartberg V
Törl	

Negative Nachrichten liefen ein aus: Aflenz, Birkfeld, Bruck, Fischbach, Falkenstein, Frein, Kapfenberg, Mariazell, Steinhaus, Stanz und Turnau.

Die größte Intensität wurde in Krieglach, Mitterdorf, Langenwang und Wartberg erreicht. Das Erdbeben war fast ganz auf das Mürzthal beschränkt. Da kommt wohl nur die Mürzlinie in Betracht. Bemerkenswert ist die Erschütterung von Neuhof bei Übelbach, wo weit entfernt von dem übrigen Schüttergebiet ein Erdstoß wahrgenommen wurde. Es kann sich da nur um ein Relaisbeben handeln an einer Stoßzone, welche ziemlich häufig betroffen wird.

Zu den Beben an der Mürzlinie gehört die Erschütterung vom 4. Februar 1902 (siehe Tafel), bei welcher aus folgenden Orten Nachrichten vorliegen:

Langenwang IV	Krieglach IV
Mitterdorf IV	Spital a. S. II—III
	Wartberg IV

Mürzzuschlag und Kindberg berichteten negativ. Das Epizentrum lag zwischen Langenwang und Mitterdorf. In Langenwang erfolgte am 5. Februar ein Nachbeben.

Bemerkenswert ist die Erschütterung vom 13. Februar 1905. Ihr ging am Tag vorher ein Beben voraus, das nur in Langenwang bemerkt wurde. Das Beben vom 13. Februar war in Langenwang stark (V bis VI) und auch noch in Mürzzuschlag (IV bis V) kräftig verspürt; sonst beobachtete man es nur noch in Neuberg (III). Negativ berichteten Apl, Falkenstein, Fischbach, Kindberg, Krieglach, Mitterdorf, Mürzsteg, Ratten, Rettenegg, Spital a. S., Veitsch, Wartberg. Das Beben hatte trotz der bedeutenden Intensität in Langenwang nur einen auffallend kleinen Schütterbezirk. Es handelt sich da nur um eine ganz lokale Erscheinung.

Eine bedeutende Erschütterung ist jene vom 13. Mai 1907.<sup>1</sup> Ihr ging eine seismische Unruhe im nordöstlichen Teile

<sup>1</sup> Karte in »Allgemeiner Bericht und Chronik der Erdbeben« für 1907 p. 78.

der Steiermark voraus, wie die Vorbeben vom 12. Mai in Gußwerk, Frohnleiten, Kindberg, Neuberg und Fladnitz bei Passail und vom 13. Mai in Turnau, Allerheiligen, Neuberg, Prebuch und Pischelsdorf zeigen.

Bei der großen Erschütterung traten die heftigsten Wirkungen in Kindberg, Mitterdorf, Krieglach und Langenwang ein; in diesen Orten ereigneten sich auch kleine Beschädigungen von Gebäuden; so entstanden und erweiterten sich Mauerrisse; Dachziegel wurden abgeschleudert. Das sind Orte an der Mürzlinie. Aber auch senkrecht auf die Mürzlinie traten stärkere Wirkungen auf, z. B. in Veitsch und Schaueregg; in den beiden genannten Orten gab es unbedeutende Beschädigungen an Häusern (Abfall von Mörtel, Bildung von schwachen Sprüngen und Erweiterung von solchen).

Bei diesem Erdbeben wurden folgende Orte erschüttert:

Aflenz V	Gösting
Allerheiligen V	Grafendorf
Alpl	Gratwein IV
Anger IV	Graz III
Baierdorf	Gußwerk
Birkfeld V?	Hartberg V
Breitenbrunn	Heilbrunn
Bruck	Hieflau
Donawitz	Judendorf
Eggersdorf	Kapellen
Falkenstein	Kapfenberg V
Fehring III	Kindberg VI
Feldbach III	Kogelhof V
Fischbach IV	Krieglach VI
Fladnitz	Kroisbach
Fochnitz	Kumberg
Friedberg III	Langenwang VI—VII
Friesach	Leoben
Frohnleiten	Mitterdorf i. Mürztal VI—VII
Fürstenfeld	Mitterdorf bei St. Ruprecht
Gleisdorf	Mixnitz IV
Gollrad	Mürzsteg

Mürzzuschlag V	Stubenberg
Neuberg V	Törl
Parschlug	Tragöß IV
Passail	Turnau V
Pernegg	Übelbach III
Pischelsdorf	Veitsch V.
Pöllau V	Vorau IV
Prebuch	Waltersdorf
Radmer III	Weichselboden V?
Reigersberg	Weiz IV
Rein	Wenigzell
Rettenegg V	Trattenbach
Riegersburg III	Mariensee
Ring	St. Peter am Neuwald
St. Erhard	Mönichkirchen
St. Jakob im Walde	Payerbach
St. Kathrein am Offenegg	Reichenau
St. Kathrein a. d. Lamming	Stixenstein
St. Marein im Mürztal	Hirschwang
St. Ruprecht a. d. Raab	Rohr
St. Stefan ob Leoben	Naßwald
Schaueregg IV	Kernhof
Sparberegg	St. Ägyd am Neuwald
Spital am Semmering	Harland bei St. Pölten
Stanz V	Melk a. d. Donau
Steinhaus IV	

Negativ berichteten: Admont, Altenmarkt, Eisenerz, Gleichenberg, Kammern, Knittelfeld, Ligist, Mariazell, Mautern, St. Gallen, Seckau, Stainz, Voitsberg, Wald, Wildon.

Bemerkenswert ist der Umstand, daß dieses Erdbeben von ganz Oberösterreich nur in Linz von einigen Personen verspürt wurde. Wenn auch die Aktion einer transversalen Stoßzone bei diesem Beben nicht sehr hervortritt, so weist auf eine solche eben jene Erschütterung von Linz und Melk ebenso hin wie die deutliche Erstreckung des Bebens senkrecht auf die Mürzlinie. Es leitet so dieses Erdbeben von den Bodenbewegungen an der Mürzlinie zu einem ganz

anderen Typus über, dem die folgenden Erderschütterungen angehören.

Auf einer recht deutlich ausgeprägten Transversalzone fand das Erdbeben vom 20. März 1903 (siehe Tafel) statt. Das Erdbeben hatte sein Epizentrum in Mürzzuschlag, wo es eine ziemlich bedeutende Stärke hatte.

Bei diesem Beben wurden folgende Orte betroffen:

Alpl	St. Marein im Mürztal IV
Baumgarten	Schäffern
Birkfeld	Schaueregg
Breitenbrunn	Siegersdorf
Flattendorf	Spital a. Semmering V
Freßnitz	Stanz
Friedberg	Steinhaus
Glashütte	Tollinggraben
Gollrad	Veitsch V
Hartberg IV—V	Vorau
Hochenau	Waldbach
Kindberg	Wartberg V
Kogelhof IV	Wenigzell
Krieglach	St. Ägyd am Neuwald
Langenwang V	Gloggnitz
Löffelbach	Hirschwang.
Mitterorf	Maria Schutz
Mixnitz III	Payerbach
Mürzzuschlag VI—VII	Pottschach
Mürzsteg	Prein
Neuberg	Prieglitz
Passail III	Puchberg
Pernegg III	Reichenau
Raiten	Schottwien
Rettenegg V	Schwarzau
Ring IV—V	Semmering
Rosenbichl	Singerin
St. Johann bei Herberstein	Ternitz
St. Jakob im Walde	Wörth

Neunkirchen	Schwarzenbach
Aspang	Tratenbach
Feistritz	Wartmannstetten
Kirchberg	Wismath
Mönichkirchen	Zöbern
St. Peter bei Aspang	Deutsch-Brodersdorf
Pitten	Melk
Scheiblingkirchen	

Negative Nachrichten kamen aus: Aflenz, Bruck, Burgau, Eisenerz; Ettmißl, Falkenstein, Fehring, Fischbach, Frein, Frohnleiten, Fürstenfeld, Gams, Gasen, Gußwerk, Heilbrunn, Hieflau, Kaindorf, Leoben, Mariazell, Mitterdombach, Parschlug, Pischelsdorf, Pöllau, Radegund, Sparbaregg, Stubenberg, Törl, Tragöß, Turnau, Trofaiach, Unterrohr, Vordernberg, Weichselboden, Weiz, Wildalpen, Hochneukirchen, Hochwolkersdorf, Kirchschatz, Krumbach, Stang.

Die Erderschütterung griff auch auf die angrenzenden Teile Niederösterreichs über; dort hatte das Beben seine größte Intensität nicht im Semmering-, sondern im Wechselgebiet. Das Erdbeben machte sich an der Mürzlinie in recht bedeutendem Maße bemerkbar. Von Mürzzuschlag abwärts bis Marein lieferten alle größeren Orte Nachrichten über die Beobachtung des Bebens. Nur das unterste Mürztal und die Orte an der Südseite des Hochschwab wurden nicht mehr betroffen; wohl aber wurde das Erdbeben in Mixnitz und Pernegg verspürt und zwischen diesen Orten und der Schütterfläche des Bebens liegt eine Zone negativer Nachrichten.

In ganz besonderer Weise wurde der südlich von dem Epizentrum liegende Teil der Oststeiermark betroffen. Es wurden nicht nur alle Orte des steirischen Wechselgebietes erschüttert, sondern es hat sich das Beben in Hartberg, also ziemlich weit vom Epizentrum entfernt, in kräftiger Weise bemerkbar gemacht. Das zeigt die Aktion einer transversalen Stoßzone an. Vom Epizentrum gegen Nordwesten ist die Fortpflanzung bei weitem nicht so ausgesprochen; es verhält



sich diesbezüglich das Erdbeben wie ein Beben der Mürzlinie.<sup>1</sup>

Ein sehr deutliches Querbeben war die Erschütterung<sup>2</sup> vom 7. Juni 1902 (siehe Tafel).

Erschüttert wurden folgende Orte:

Alpl	Mitterdorf V
Aflenz III	Mürzsteg
Au bei Seewiesen	Mürzzuschlag IV
Bruck III	Neuberg IV
Dobrein V	Parschlug III
Fischbach	Ratten III
Fröschnitz	Spital am Semmering III
Gollrad	St. Marein im Mürztal III
Görriach	Stanz III
Hartberg III	Stübbing bei Turnau
Kindberg IV	Tal bei Turnau
Krampen	Turnau
Krieglach	Veitsch
Langenwang VI—VII	Wartberg
Mariazell III	St. Sebastian bei Mariazell

Negativ berichteten: Ettmißl, Falkenstein, Frein, Gußwerk, Leoben, Rettenegg, Steinerhof bei Bruck, Steinhaus, Tragöß, Wegscheid, Gloggnitz, Hirschwang, Maria Schutz, Naßwald, Puchberg, Reichenau, Schottwien.

Das Epizentrum des Erdbebens liegt in Langenwang, also an der Mürzlinie; dort entstanden in einzelnen Häusern, z. B. im neuerbauten Schulhause sehr merkliche Mauersprünge. Gegen den Semmering zu läßt sich eine rasche Abnahme der Intensität feststellen; in Spital am Semmering wurde die Bodenbewegung noch beobachtet, in Steinhaus und am Semmering wurde nichts mehr verspürt. Von der niederösterreichischen Seite des Semmering liegen nur negative Nachrichten vor.

<sup>1</sup> Die Nachricht, daß das Erdbeben in Grein an der Donau beobachtet worden sei, scheint auf einem Irrtum zu beruhen (»Mitteilungen der Erdbebenkommission, N. F. XIX, p. 15, 21), obwohl sie an sich nicht unwahrscheinlich ist, da Erdbeben dieser Art sich häufig bis in die böhmische Masse fortsetzen.

<sup>2</sup> Karte im »Allgemeinen Bericht«, Tafel I.

Im Mürztal, von Langenwang abwärts, wurde die Intensität ebenfalls rasch geringer, so daß die Grenze der makroseismischen Wahrnehmung schon bei St. Marein liegt. Außerhalb dieser Grenze wurde das Beben nur mehr in Bruck vereinzelt beobachtet.

Zieht man die Verbreitung der Erschütterung im Mürztal in Betracht, so ergibt sich, daß das Epizentrum etwas exzentrisch liegt. Auf der Mürzlinie hatte das Beben eine Verbreitung auf etwa 40 *km*. Es ist nun sehr merkwürdig, daß die Ausdehnung der Schütterzone auf einer Linie, die, in NW—SO-Richtung verlaufend, die Mürzlinie etwa bei Langenwang schneidet, fast doppelt so groß ist. Die äußersten erschütterten Punkte sind Hartberg und St. Sebastian bei Mariazell; Hartberg liegt etwa 35 *km* vom Epizentrum entfernt. Nordwestlich von der Mürzlinie wurde eine ganze Reihe von Orten erschüttert. In Parschlug, Törl und Aflenz war das Beben recht schwach; viel stärker war es in Turnau, dessen Umgebung und in Veitsch. Bemerkenswert ist der Umstand, daß im Gebiet nordwestlich von Langenwang viele Orte auch noch weit vom Epizentrum entfernt erschüttert wurden, wenn die Intensität des Erdstoßes auch gering war. In Kapellen, Neuberg, Krampen, Nierderalpel, Gollrad, Aschbach, Mariazell, St. Sebastian wurde das Beben beobachtet.

Es ist daher die Aktion einer transversalen Stoßlinie sichergestellt, da die Schütterzone auf der Mürzlinie höchstens 40 *km*, senkrecht darauf aber 75 *km* Durchmesser hat.

Ein ausgezeichnet transversales Erdbeben war die große Kindberger Erschütterung vom 1. Mai 1885.<sup>1</sup> Die äußersten noch makroseismisch bewegten Orte waren Eger und Asch; Žižkow bei Prag, Iglau, Preßburg, Güns, Murá-Szombat, Rann, Spital in Kärnten, Taxenbach, Lofer, Pappenheim in Bayern, Nürnberg. Nicht nur die äußere Grenze des Schüttergebietes, auch die Iseoseismen höherer Intensität zeigen die transversale Stoßzone. Es zeigt sich aber auch, daß das Bebengebiet gegen NW eine viel größere Ausbreitung hatte als gegen SO oder SW; die Verbreitung des Bebens im Streichen der Alpen

---

<sup>1</sup> Heritsch, »Mitteilungen der Erdbebenkommission«, N. F., Nr. 32.

ist eine viel geringere als senkrecht darauf. Das führt zur Annahme einer gegen NW gerichteten Stoßlinie. Es möge nur betont werden, daß eine solche, vom Epizentrum (Kindberg) aus gezogene Stoßlinie parallel mit dem SW-Rand der böhmischen Masse geht.

Die Nahbeben, welche dieser größten Mürztaler Erschütterung folgten, verschoben ihren Stoßpunkt an der Mürzlinie und sind meist ausgesprochene Beben auf dieses.

## II. Querbeben im Gebiet zwischen Bruck und St. Michael.

Die hier zu erwähnenden Beben sind meist kleine Erschütterungen; aber ihr transversaler Charakter ist meist gut kenntlich.

Das sehr schwache Beben<sup>1</sup> vom 16. März 1906 (siehe Tafel) wurde in folgenden Orten beobachtet:

Bruck IV	Törl III
Pernegg III	Tragöß III
	Vordernberg III

Das Schüttergebiet gibt eine deutliche, auf das Streichen des Gebirges senkrechte ovale Figur.

Bei dem Erdbeben<sup>2</sup> vom 9. Juli 1906 (siehe Tafel) wurden folgende Orte betroffen:

Breitenau	Pernegg VI—VII
Fladnitz III	Türnau IV
Frohnleiten III	Übelbach III—IV
	Mixnitz IV

Pernegg ist Epizentrum. Auffallend ist die hohe Intensität daselbst und die geringe Ausdehnung des Schüttergebietes. Das Beben ist wohl auch auf eine Querlinie zu beziehen.

Auf eine Transversallinie ist auch das Beben vom 18. September 1906 zurückzuführen, bei dem

Bärndorf bei Bruck III	Pernegg IV—V
Bruck IV	Tragöß

erschüttert wurden. Auffallend ist das lange Schüttergebiet.

<sup>1</sup> Karte in »Mitteilungen der Erdbebenkommission«, N. F. Nr. 43, p. 11.

<sup>2</sup> Karte ebenda. p. 11.

Eine größere Fläche wurde bei dem Beben<sup>1</sup> vom 10. Mai 1907 (siehe Tafel) bewegt.

Damals wurden folgende Orte erschüttert:

Bruck	Niklasdorf
Donawitz IV	Praebichl
Eisenerz III	Pressnitz III
Göb	St. Michael III
Kammern V	Scharsdorf V
Köflach II—III	Tragöb.
Leoben IV	Trofaiach IV
Mautern IV	Vordernberg

Negativ berichteten: Admont, Altenmarkt, Hiefiau, Knittelfeld, Radmer, St. Gallen, Seckau, Stainz, Voitsberg, Wald.

Wie diese Intensitäten auf die Karte bezogen zeigen, kann es sich da nur um eine transversale Stoßzone handeln. Das Erdbeben hat sich über den krystallinen Kamm der Gleinalpe hinweg stark gegen Süden fortgesetzt. Das ist eine Erscheinung, die bei vielen Beben des Leobener Gebietes eintritt.

Ein großes Erdbeben<sup>2</sup> trat am 26. Februar 1909 (siehe Tafel) ein; es wurde in folgenden Orten beobachtet:

Bruck	Kraubath
Dirnsdorf bei Kammern	Laufnitzdorf bei Frohnleiten
Donawitz V—VI	Leoben V—VI
Frohnleiten III—IV	Mautern
Gaal	St. Michael V—VI
Gams bei Frohnleiten	Neuhof bei Übelbach V
Gleintal bei Übelbach	Niklasdorf
Göb bei Leoben	Oberaich V
Gösting bei Graz	St. Pankrazen
Gratwein III—IV	Passail II
Graz III	Peggau III—IV
Kaisersberg	Pernegg IV—V
Kapfenberg	Proleb

<sup>1</sup> Karte im »Allgemeinen Bericht«, p. 71.

<sup>2</sup> Karte in den Mitteilungen der Erdbebenkommission, N. F., Nr. 43, p. 11.

Seegraben	Übelbach V
St. Stephan	Voitsberg III
Trofaiach III	Judendorf bei Leoben

Negative Nachrichten liefen ein aus Aflenz, Eisenerz, Kindberg, Knittelfeld, Köflach, Seckau, Trieben und Vordernberg.

Hervorzuheben ist die geringe Verbreitung des Bebens gegen NW, dagegen aber die starke Fortpflanzung gegen SO. Die Intensitäten zeigen, daß das Epizentrum zwischen Donawitz—Leoben und Neuhof—Übelbach liegen muß. Es dürfte das Epizentrum im Gebiete der Gleinalpe auf jener transversalen Linie liegen, die, wie schon oben erwähnt wurde, häufig bei Leobener Erdbeben in Aktion tritt.

Die Erdbeben des ersten Halbjahres 1899 hat R. Hoernes behandelt.<sup>1</sup> Ich versuche, die Intensitäten für das Beben vom 1. April 1899 zu bestimmen:

Leoben V	Bruck III
St. Stephan IV	Frohnleiten III
Lobming IV	Groß-Stübing III
Kraubath V??	Scharsdorf III
Kammern IV	Nicklasdorf III
Übelbach IV	Peggau III
Seiz IV	Gratwein III
Rottenmann III	Döllach II

Ich beziehe mich auf Hoernes Feststellung, daß Leoben das Epizentrum ist. Wenn man die oben angeführten Intensitäten in die Karte Hoernes' einträgt, dann sieht man, daß es sich um ein Querbeben handelt, das von Leoben gegen SO und NW sich viel stärker fortgesetzt hat, als in der Richtung des Längstales.

Anhangsweise sei hier noch das merkwürdige Längsbeben vom 23. Dezember 1906<sup>2</sup> angeführt, welches eine ganz schmale Zone zwischen Frohnleiten und Marburg erschütterte. Folgende Orte wurden erschüttert:

<sup>1</sup> »Mitteilungen der Erdbebenkommission«, XIV.

<sup>2</sup> Karte im »Allgemeinen Bericht«, p. 20.

Eggenberg	St. Veit III—IV
Graz IV—V	St. Stefan am Gratkorn
Grottenhof IV	Leibnitz
Frohnleiten III	Wildon V
Rein	Werndorf
Judendorf	Wundschuh V
Lebring IV	Gratwein
Marburg III	Tobelbad

Das Epizentrum lag im Gebiet von Werndorf—Wundschuh—Wildon. Daß in diesem Falle ein tektonisches Beben auf einer NNW—SSO verlaufenden Linie vorliegt, ist klar. Merkwürdig mag es erscheinen, daß eine Erschütterung dieser Art ganz allein steht und sich niemals etwas ähnliches ereignet hat.

### III. Erdbeben des Judenburger Gebietes.

Aus dem westlichen Teil der Diluvialebene des Murtales von Knittelfeld—Judenburg gehen öfters Erdbeben aus, welche einen deutlichen Querbebencharakter haben. Seit der Organisation des Erdbebenbeobachtungsdienstes hat sich keine Erderschütterung ereignet, welche der hypothetischen Murlinie Sueß' gefolgt wäre.

Das Erdbeben vom 11. Dezember 1897 ist ein solches Querbeben. Damals wurden folgende Orte erschüttert:

Fohnsdorf V	Seckau IV
Frauendorf IV	St. Johann am Tauern III
Judenburg V—VI	St. Margarethen a. Silberberg III
Weißkirchen	Unzmarkt IV—V
Strettweg	Zeltweg III
Kathal V—VI	Allerheiligen bei Judenburg
Neumarkt IV	Gaal
Scheifling III—IV	

Das Erdbeben hatte sein Epizentrum in Judenburg und setzte sich quer auf das Streichen aus dem Gebiete der Seetaler Alpen über die diluviale Murebene in die Sekkauer Tauern fort.

Eine ähnliche Verbreitung hatte die Erschütterung vom 19. Dezember 1909, welche in folgenden Orten beobachtet wurde:

Auerling bei Judenburg	Neumarkt
Frauentorf IV—V	Oberweg
Gaal	Scheiben
St. Georgen ob Judenburg	Waltersdorf bei Judenburg
Judenburg V	

Das Epizentrum war entweder in Judenburg oder in den Seetaler Alpen. Das Beben setzte sich auch bis zum Rand der Sekkauer Tauern fort.

Eine sehr bemerkenswerte und ziemlich verbreitete Erderschütterung ist jene vom 31. August 1908.<sup>1</sup>

Damals wurden folgende Orte betroffen:

Allerheiligen bei Judenburg	Leoben III
Brettstein	Mautern
Fohnsdorf	Mixnitz IV
Frauentorf b. Unzmarkt V	Möderbruck
Frohnleiten	Sunk V
Gaal V	Trofaiach
Groß-Lobming	Zeltweg V—VI
Hieflau IV	Murau
Hohentauern	Neumarkt III
Judenburg VI	Obdach V—VI
Kaisersberg	Oberzeyring
Seckau V—VI	Pernegg
Trieben V	Pöls VI
Voitsberg	Pusterwald
Kathal V—VI	St. Michael III-
Klein-Lobming	St. Oswald bei Judenburg
Knittelfeld V	St. Peter ob Judenburg
Köflach	St. Stefan ob Leoben V??
Kraubath III	Teufenbach
Lankowitz V	Unzmarkt .
Laufnitzdorf bei Frohnleiten	St. Leonhard im Lavanttal

<sup>1</sup> Karte im »Allgemeinen Bericht«, p. 51.

Negative Nachrichten kamen aus Bruck, Ligist, Niklasdorf, Oberwölz, Peggau, Rottenmann, Stainz.

Bemerkenswert sind die doch hohen Intensitäten in Trieben, Sunk, Hieflau. Mit dieser starken Fortsetzung des Bebens quer zum Streichen stimmt auch der Umstand, daß in Oberösterreich, nämlich in Spital am Pyhrn, Windischgarsten und Gafenz eine Bodenbewegung gleichzeitig mit der Erschütterung in Steiermark beobachtet wurde. Das Erdbeben hat sich also quer durch die Zentralalpen bis in die nördlichen Kalkalpen fortgesetzt. Hervorzuheben ist die Erschütterung von Mixnitz und Pernegg (p. 34).

Ein kleines Querbeben ist die Erschütterung vom 13. Mai 1906, die aus folgenden Orten gemeldet wurde:

Judenburg V	Obdach IV
Kathal	Planalpe bei Judenburg
Klein-Feistritz III	Heft bei Hüttenberg
St. Margarethen am Silberberg III	St. Leonhard im Lavanttal

Das Erdbeben vom 13. Februar 1911 (siehe Tafel)<sup>1</sup> wurde aus folgenden Orten gemeldet:

Allerheiligen bei Judenburg III	Möderbruck
Frauendorf V	Scheifling
Feßnach bei Scheifling	Oberzeiring
Gaal III	St. Peter ob Judenburg
Klein-Feistritz III	Scheiben V—VI

Die epizentrale Region liegt bei Scheiben—Frauendorf. Im wesentlichen wurde der Gebirgsrand, nicht aber die diluviale Murebene betroffen. Eine Querlinie ist kaum angedeutet.

Das bedeutende Judenburger Erdbeben vom 1. Mai 1916 wurde in einer besonderen Darstellung behandelt.<sup>2</sup> Es sei daher hier nur hervorgehoben, daß die Zone der großen

<sup>1</sup> Karte im »Allgemeinen Bericht«, p. 34.

<sup>2</sup> Heritsch, »Mitteilungen der Erdbebenkommission«, N. F., Nr. 49.



Intensitäten von Judenburg quer über das Massiv der Seckauer Tauern und quer über die Grauwackenzone des Paläntales hinzieht und noch in die Kalkalpen eindringt. Es ist sehr bemerkenswert, daß aus den Kalkalpen und aus der Flyschzone nur wenige Nachrichten vorliegen; es mischen sich da positive und negative Nachrichten. Aber nördlich davon, im Alpenvorland und weit hinein in die böhmische Masse wurde wieder das Erdbeben verspürt, was nicht anders als durch eine tiefliegende Stoßzone zu erklären ist (p. 39).

Daß eine das Streichen querende Stoßzone vorhanden ist, wird durch jene Erdbeben sichergestellt, welche, gleichsam auf der nördlichen Fortsetzung der Judenburger Stoßzone auftretend, ihr Epizentrum in den Seckauer Tauern und nördlich davon haben.

Ein solches Beben ist die Erschütterung vom 16. März 1910,<sup>1</sup> bei welcher folgende Orte betroffen wurden:

Bischofffeld III	Kalwang V
Eisenerz	Preßnitz III
Gaal IV	Radmer IV—V
Hieflau IV oder III	Seiz III
Johnsbach III	Tragöß IV—V <sup>2</sup>

Die Aktion einer transversalen Stoßzone tritt durch die Verbreitung und durch die Intensitäten wohl hervor.

Ein ähnliches, aber nicht so klares Beben ist jenes vom 28. Jänner 1907. Nachrichten über die Beobachtung des Bebens liegen vor aus:

Bischoffeld	St. Johann am Tauern
Gaal	St. Lorenzen bei Liezen
Kalwang	Trieben
Oberzeiring III	Wald

Leider lassen die Nachrichten meist keine Schätzung der Intensität zu. Es läßt sich nur vermuten, daß auch hier das Beben von den Seckauer Tauern ausging.

<sup>1</sup> Karte im »Allgemeinen Bericht«, p. 64.

<sup>2</sup> Die Intensität stimmt nicht mit der sonstigen Verbreitung des Bebens.

Das Erdbeben vom 27. November 1898 hat R. Hoernes<sup>1</sup> dargestellt. Die Verbreitung des Bebens ist auf der Karte bei Hoernes angegeben. Meine Bestimmung der Intensitäten hatte folgendes Ergebnis:

Gaal V	Eisenerz IV
Frauendorf V	Johnsbach IV?
Radmer V	Gaishorn IV
Wald V	Vordernberg III?
Treglwang V	Seckau III?
Trieben V	Oberwölz III?
Kalwang IV—V	Pux III?
Mautern IV—V	Pöls III??
Scheiben bei Unzmarkt IV—V	Etmißl II—III Weißbach II—III
Frauenburg IV—V	Haus II—III
St. Gallen IV	
Hieflau IV	

Betrachtet man die Schütterzone auf der von Hoernes gezeichneten Karte und trägt man in sie die obigen Intensitäten ein, dann löst sich eine etwa NO—SW verlaufende, beiläufig durch die Orte Frauendorf—Gaal—Wald—Radmer markierte Zone der größten Intensität heraus. Hoernes will aus diesem Beben das Vorhandensein einer longitudinalen, mit der großen Längstalfurche Enns—Palten—Liesing(—Mur—Mürz) zusammenfallenden Stoßlinie ableiten; wie ich glaube, ist eine solche Ableitung nicht möglich, denn die Karte der Intensitäten zeigt, daß eine Stoßzone in NO—SW-Richtung vorliegt. Es gibt überdies kein einziges Erdbeben, das sich auf der von Hoernes postulierten Palten—Liesing-Linie abgespielt hätte.

Anhangsweise mögen hier noch einige Erdbeben aus dem an die besprochene Transversallinie anstoßenden Teil der Kalkalpen erörtert werden.

Bei dem Erdbeben vom 9. Juli 1897 wurden folgende Orte erschüttert:

<sup>1</sup> »Mitteilungen der Erdbebenkommission«, XIII.

Admont V	Rottenmann
Mühlau V	St. Gallen V
Donnersbachau	Weißbach bei Liezen
Hohentauern IV	Spital am Pyhrn IV—V
Irdning IV—III	Reichramming III

Die geographische Lage der erschütterten Orte und die Verteilung der Intensitäten legt den Gedanken nahe, daß eine etwa durch Hohentauern und Admont markierte quere Stoßzone bei diesem Erdbeben in Aktion getreten sei.

Das Erdbeben vom 16. Februar 1908<sup>1</sup> hat eine ziemlich ansehnliche Fläche erschüttert.

Von diesem Beben wurden folgende Orte betroffen:

Admont	Radmer V
Altenmarkt IV	Radstatthof bei Landl
Eisenerz V	St. Gallen IV—V
Gams	St. Stephan ob Leoben III
Großreifling V	Schönau an der Enns
Gstatterboden V	Seckau III
Gußwerk	Seiz IV
Hieflau VI	Tragöß IV
Johnsbach IV—V	Vordernberg IV
Kalwang IV—V	Wald IV—V
Kammern	Weichselboden IV
Landl V	Weißbach—St. Gallen V
Mautern IV	Wildalpe
Palfau V	Wolfsbachau

Negativ berichteten: Admont, Bruck, Gaal, Gaishorn, Hohentauern, Judenburg, Liezen, Mariazell, Klein-Reifling, Knittelfeld, Kraubath, Leoben, Niklasdorf, Oberaich, Parschlug, Rottenmann, St. Michael, Selztal, Tollingraben bei Leoben, Treglwang, Trieben, Trofaiach, Turnau, Veitsch, Wegscheid, Weng bei Admont.

Überblickt man die Verbreitung des Bebens und die eben gegebenen Intensitäten, so sieht man, daß eine recht schmale

---

<sup>1</sup> Karte im »Allgemeinen Bericht«, p. 25.

Zone erschüttert wurde, die von Hieflau, wo das Epizentrum war, gegen Wald zieht. Diese Zone würde in ihrer Fortsetzung auf Judenburg treffen. Wir sehen also eine Linie in Aktion treten, welche eine Fortsetzung der Stoßzone des Bebens vom 1. Mai 1916 darstellt. Das und die Verteilung der Intensitäten zeigen, daß ein Transversalbeben vorliegt.

#### IV. Erdbeben des Gebietes von Neumarkt.

Bei den hier zur Erörterung gelangenden Erdbeben ist leider mit einer nicht unbeträchtlichen Unvollständigkeit des Materiales zu rechnen, da der Erdbebenbeobachtungsdienst in Kärnten nicht so klaglos funktioniert wie der von R. Hoernes in Steiermark eingerichtete. Nur das besondere Interesse rechtfertigt es, wenn hier, fußend auf einem lückenhaften Material, versucht wird, eine Übersicht der neueren Erdbeben zu geben.

Bei den Erdbeben des jetzt zu erörternden Gebietes liegt eine breite Stoßzone vor, welche die Region des Neumarkter Sattels einnimmt. In dieser Zone wechselt das Epizentrum, indem verschiedene Orte bei den einzelnen Erdbeben als Oberflächenhauptstoßpunkt getroffen werden, wie Neumarkt, Einöd, Teufenbach, St. Lambrecht usw. Ich führe an und bespreche die Erdbeben geordnet nach ihrer Epizentralregion.

Für das Erdbeben vom 24. März 1910 läßt sich kein sicheres Epizentrum auffinden. Die pleistoseiste Region lag zwischen Oberwölz—Neumarkt—Metnitz—St. Lambrecht. Damals wurden folgende Orte erschüttert:

Admont III	Sunk IV
Donnersbachwald	Winklern bei Oberwölz VI
Groß-Sölk IV	Flattnitzalpe
Kalwang IV	Gurk (IV?)
Murau VI	Moosburg III
Oberwölz VII	Guttaring
Pyhrn bei Liezen	Muhr
Ranten	Ramingstein
St. Lambrecht VI—VII	Lessach
Scheifling VI—VII	Arnfels ??

Frauendorf b. Unzmarkt VI	Greith b. Neumarkt VI
Hieflau IV	Judenburg V
Liezen IV	Mühlen bei Neumarkt
Neumarkt V—VI	Obdach II
Oberzeiring (IV?)	Öblarn
Pöllau bei Oberwölz V	Pusterwald V—VI
Rottenmann	St Georgen ob Murau VI
St. Margarethen b. Silber- berg V—VI	St. Peter am Kammersberg V—VI
Seckau III	Stadl
Teufenbach	Unzmarkt
Zeutschach bei Neumarkt	Metnitz VII
Grades	Friesach
St. Veit a. d. Glan	Hüttenberg IV
Radenthein	Feldkirchen
Villach	St. Leonhard im Lavanttal
Oberweißburg	St. Margarethen im Lungau
Unternberg	Tamsweg
Sauerfeld	Seetal
Donnersbachau III	

Negative Nachrichten kamen aus Aussee, Eisenerz, Johnsbach, Knittelfeld, Kraubath, Mautern, Schladming und Vordernberg.

Wenn das Erdbeben auch keinen einheitlichen Hauptstoßpunkt hat, so zeigen doch die Intensitäten ganz gut eine transversale Verbreitung des Bebens etwa mit einer NNO—SSW gerichteten Achse.

Ein flächenhaft recht ausgebreitetes Beben ist jenes vom 9. April 1910 um 15<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>.<sup>1</sup> Merkwürdigerweise fehlen Nachrichten aus Kärnten; es dürfte der vom 8. April datierte, aber mit der Eintrittszeit des Bebens stimmende Bericht aus Metnitz hierher gehören; in Metnitz erreichte das Erdbeben die Intensität V bis VI. Hinsichtlich einer Stoßlinie kommt bei diesem Beben nichts heraus.

Das Beben wurde in folgenden Orten beobachtet:

<sup>1</sup> Karte im »Allgemeinen Bericht«, p. 73,

Arnfels??	St. Georgen bei Murau IV
Murau IV	St. Lambrecht
Neumarkt V	Scheifling IV
Niederwölz	Teufenbach IV—V
Oberwölz (IV?)	Winklern (IV?)
Pusterwald IV	

Dieser um 15<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> stattgehabten Erschütterung folgten am selben Tage zwischen 20<sup>h</sup> und 22<sup>h</sup> schwache Bewegungen in Murau, St. Lambrecht und Winklern und am 10. April um 4<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> eine solche in Winklern.

Das Beben vom 3. Juli 1911<sup>1</sup> hat eine auffallende Verbreitung; es wurde in folgenden Orten beobachtet:

Dürnstein bei Neumarkt	Gurk V
Murau IV	Guttaring IV
Oberwölz III—IV	Hüttenberg V
Predlitz?	Neumarkt V
St. Georgen ob Murau	Metnitz V
St. Lambrecht V	Straßburg IV
Teufenbach V	Weitensfeld IV
Grades	Lölling IV

Negativ berichteten: Oberzeiring, Pusterwald, Ranten, St. Peter ob Judenburg, St. Peter am Kammersberg, Turrach, Unzmarkt.

Die höchsten Intensitäten wurden in Teufenbach, St. Lambrecht, Neumarkt, Hüttenberg, Gurk und Metnitz erreicht. Betrachtet man die Verteilung der Intensitäten und die Ausbreitung des Schüttergebietes und zieht man dazu in Betracht, daß infolge der mangelhaften Nachrichten aus Kärnten eine Begrenzung des Schüttergebietes gegen Süden nicht möglich ist, so ergibt sich in klarer Weise eine vom Erdbeben betroffene Region, deren bedeutend längere Achse in S—N sich erstreckt; die Ausbreitung des Bebens in W—O erscheint dagegen gering.

Bei dem Beben vom 14. Juni 1911<sup>2</sup> war Teufenbach das Epizentrum.

<sup>1</sup> Karte im »Allgemeinen Bericht«, p. 34.

Es wurden von der Bodenbewegung folgende Orte betroffen:

Frauendorf III	Scheiben bei Unzmarkt
Murau V?	Scheifling IV
Neumarkt IV	Teufenbach V
Oberwölz V	Winklern bei Oberwölz
St. Georgen ob Murau V?	Metnitz in Kärnten IV
St. Lambrecht	

Negativ berichteten: Brettstein, Donnersbachwald, Fohnsdorf, Groß-Sölk, Gaal, Hohentauern, St. Johann am Tauern, Judenburg, Knittelfeld, Möderbruck, St. Nikolai, Obdach, Oberzeiring, St. Peter bei Judenburg, St. Peter am Kammersberg, Pöls, Pusterwald, Ranten, Seckau, Trieben, Weißkirchen, Zeltweg.

Die Verbreitung des Bebens ist auf der Tafel dargestellt. Die Ähnlichkeit des Schüttergebietes mit dem Beben vom 3. Juli 1911 ist auffallend. Leider fehlen Nachrichten aus Kärnten so gut wie ganz.

Die schlechte Berichterstattung in Kärnten ist auch bei dem Erdbeben vom 1. Juni 1910 sehr hinderlich; es betraf folgende Orte:

Laßnitz bei St. Lambrecht	Schönberg bei Oberwölz
Murau IV—V	Teufenbach V
Oberwölz	Winklern bei Oberwölz V
St. Georgen IV—V	Metnitz V

Immer wieder hat man bei den Beben, welche ihre Epizentralregion im Gebiete des Neumarkter Sattels haben, die Erscheinung, daß der Stoß sehr stark einerseits bei Oberwölz, andererseits bei Metnitz empfunden wird. Das ist nur durch eine gemeinsame Ursache, durch eine Stoßzone zu erklären.

Eine sehr deutliche Längserstreckung in einer N—S-Linie hat das Beben vom 3. November 1912, welches das Maximum seiner Intensität in Teufenbach hatte. Es wurde in folgenden Orten beobachtet:

Oberwölz III	Scheifling
Oberzeiring II—III	Teufenchbach IV
Pusterwald III	

Negativ berichteten: Dürnstein bei Bad Einöd, Neumarkt, Murau, St. Lambrecht. Es wurde ein langer, schmaler, N—S-streichender Streifen von der Bodenbewegung betroffen.

Am 12. Mai 1908 (siehe Tafel)<sup>1</sup> wurde ein bedeutender Teil von Obersteiermark und auch von Kärnten durch eine Erderschütterung bewegt, über welche aus folgenden Orten Nachrichten vorliegen:

Dürnstein VI—VII	Pöllau bei Judenburg
Krackaudorf III—IV	St. Georgen ob Murau
Frauentdorf IV	V—VI
Lassnitz bei Murau	Scheifling V
Judenburg III	Turrach IV
Murau V—VI	Fladnitz
Neumarkt V	Gurk
Oberzeiring IV	St. Leonhard im Lavantal
St. Blasen V	Oberwölz V
St. Peter a. Kammersberg V	Predlitz IV
Teufenchbach	St. Lambrecht VI—VII
Gmünd im Liesertal	Stadl IV—III
Grades	Zeutschach
St. Georgen bei Straßburg	Metnitz V—VI
Niederwölz	Straßburg
	Friesach

Leider versagen auch in diesem Falle die Nachrichten aus Kärnten so ziemlich. Trotzdem kann so viel gesagt werden, daß für dieses Erdbeben (wie für alle anderen) keineswegs eine »Murlinie« im Sinne von E. Sueß in Betracht kommen kann. Allerdings ist der transversale Charakter des Bebens auch kaum erkennbar.

Gerade die schwachen Erderschütterungen sind es, welche oft deutlich eine Längserstreckung aufweisen; so z. B. ist

<sup>1</sup> Karte im »Allgemeinen Bericht«, p. 43,



das der Fall beim Beben vom 11. Jänner 1897, welches in wenigen Orten wahrgenommen wurde:

Oberwölz IV	Scheiben IV
Pusterwald IV	Unzmarkt IV

Es wurde da ein langer, schmaler Streifen in höchst gleichartiger Weise betroffen.

Das Erdbeben vom 30. November 1904 hatte sein Epizentrum in Einöd.

Erschüttert wurden folgende Orte:

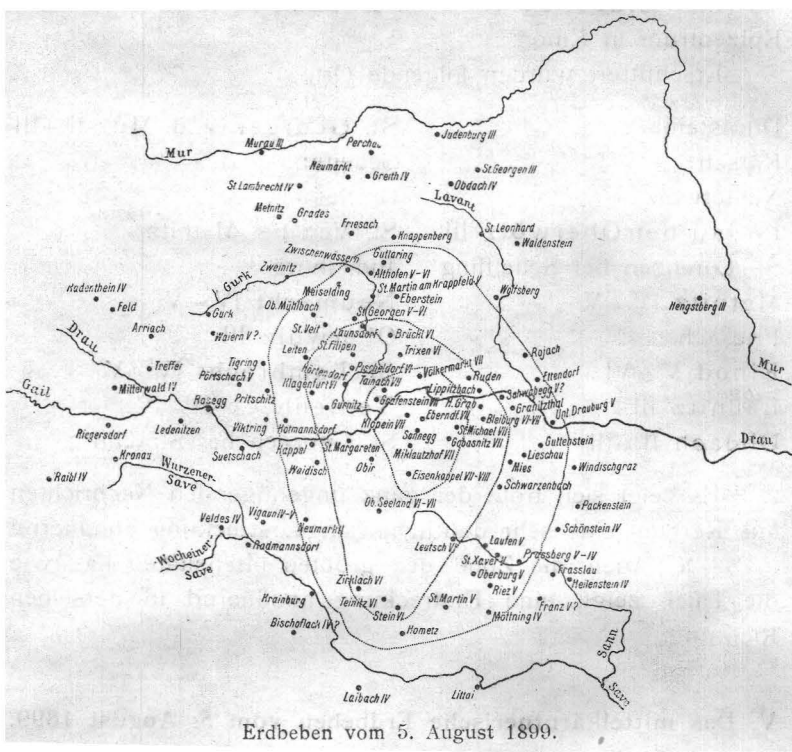
Dürnstein	St. Georgen a. d. Mur II—III
Katsch	Scheifling
Niederwölz	Grades
Pöllau bei Oberwölz III	St. Veit bei Metnitz
St. Lorenzen bei Scheifling	Judenburg
Metnitz IV—V	Neumarkt IV—V
Friesach	Oberwölz III
Einöd V—VI	St. Lambrecht IV—V
Laßnitz III	Teufenbach IV—V
Obdach II—III	St. Georgen bei Straßburg

Es zeigt sich trotz der ganz ungenügenden Nachrichten aus Kärnten eine sehr deutliche Längserstreckung annähernd in S—N. Auch die Zone der größten Intensitäten hat, wie die Tafel zeigt, eine Erstreckung annähernd in derselben Richtung.

#### V. Das mittelkärntnerische Erdbeben vom 5. August 1899.

Das bedeutende Erdbeben vom 5. August 1899 ging von dem mittleren Teil Kärntens aus, den es ziemlich heftig betraf. Wie die Fig. 1 zeigt, hatte die Erderschütterung eine beträchtliche makroseismische Schütterfläche. Ich bemerke, daß nicht alle erschütterten Orte auf der Karte angegeben sind, wohl aber die allermeisten; die nicht eingetragenen Orte bedingen keine Änderung im Bilde der Verbreitung des Bebens. Mit punktierten Linien sind die Isoleismen ausgezogen.

Sehr wohl markiert tritt das pleistoseiste Gebiet hervor. In Völkermarkt wurde, wie überall in der pleistoseisten Zone, die Intensität VII erreicht; es entstanden Sprünge in Gewölben und am Plafond, Glocken läuteten, Mörtel fiel von den Mauern. In Grafenstein entstanden Risse in den Mauern, der Kirchturm geriet in Schwankungen. Auch in Eberndorf entstanden Mauersprünge, Mörtel fiel ab



und Ziegel stürzten herab. In Sonnegg kam es zur Entstehung von Mauersprüngen. In St. Michael ob Bleiburg entstanden Risse in den Mauern und ein Kamin stürzte ab. Aus Miklauzhof wird die Beschädigung eines Rauchfanges gemeldet. In Eisenkappel war das Beben wohl am stärksten; Ziegel fielen von den Dächern, Mauerrisse entstanden, Mörtel und Verputz fiel herab, sogar eine Mauer trennte sich vom Plafond, so daß man in den Dachstuhl hinauf sah. In Eisenkappel ereigneten sich auch einige Nachbeben. Aus allen

Orten des pleistoseisten Gebietes wird gemeldet, daß das Erdbeben einen sukkussorischen Charakter hatte; es war ein Stoß oder Schlag von unten.

Bei dem Gebiet mit Intensität VII tritt zwar eine Längserstreckung in N—S etwas hervor, aber sehr deutlich wird dieses Verhältnis durch die Isoseime, welche die Intensität VI nach außen begrenzt. Besonders scharf tritt das Vortreten der Schütterzone mit Intensität VI hervor in der Richtung gegen Süden. Da ist besonders der Bericht aus Ober-Seeland am Fuße der Steiner Alpen zu nennen, wo schwache Mauerrisse entstanden; es ist schließlich auch bezeichnend, daß da ein Vorbeben und ein Nachbeben beobachtet wurde; für Ober-Seeland ist die Intensität mit VI bis VII anzusetzen. Weit im Süden wurde die Intensität VI noch in Zirklach, Teinitz und Stein, alle drei in Krain gelegen, erreicht. In Stein wurde das Beben allgemein wahrgenommen; es hatte sukkussorischen Charakter und war so stark, daß die Leute aus der Kirche flüchteten. In Teinitz und Zirklach wurde das Beben ganz allgemein verspürt.

Um das Gebiet mit Intensität VI schließt sich jenes Gebiet in gleich bleibender Breite herum, welches die Isoseime zwischen V und IV begrenzt. Und jenseits derselben liegen die Orte mit geringeren Intensitäten.

Betrachtet man das Bild des Bebens, so tritt mit Klarheit, dargestellt durch das Gebiet der Intensitäten VII und VI, die Erstreckung des Bebens in N—S hervor. Das ist um so bemerkenswerter, als das Beben zum Teil in den Karawanken liegt, welche ein regelmäßig O—W streichendes Gebirge sind. Keine Störung des Gebirgsbaues ist bekannt, auf welche das Beben bezogen werden könnte.<sup>1</sup>

## VI. Das Admonter Erdbeben vom 22. März 1907.

Das Erdbeben vom 22. März 1907 wurde in einem großen Teil von Obersteiermark und Oberösterreich beobachtet. Es

---

<sup>1</sup> Ich enthalte mich einer Kritik der von H. Höfer, Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Wien, 42. Bd., aufgestellten »Erdbebenstoßlinien« Kärntens.

hat in Admont die größte Intensität erreicht, welche man auf VI bis VII ansetzen muß, es entstanden dort Mauerrisse. Über die Verbreitung des Bebens gibt die von R. Hoernes und H. Commenda veröffentlichte Karte Auskunft.<sup>1</sup> Im folgenden seien die Bestimmungen der Intensität im alpinen Verbreitungsgebiet des Bebens angeführt:

Admont VI—VII	Klein-Reifling V
Aigen V	Spital am Pyhrn V
Altenmarkt V	Windisch-Garsten V
Bärndorf V	Weyer V
Dietmannsdorf V	Garsten bei Steyr IV—V
Döllach V	Öblarn IV
Gaishorn V—VI	Oberwölz IV
Hieflau V	Katsch IV
Irdning V	Kathal IV
Rottenmann V	Groß-Sölk IV
St. Lorenzen b. Rottenmann V—VI	Frauendorf IV Brettstein III—IV
Treglwang V	Eisenerz III
Trieben V—VI	Gröbming III
Wald V	Murau III
Wörschach V	Pruggern III
Brunnbach b. Groß-Ramming V	St. Lambrecht III
Groß-Ramming V	Vordernberg III
Hinterstoder V	Molln III

Sehr deutlich tritt im Kartenbilde und durch die obigen Intensitätsbestimmungen der Charakter des Bebens als **transversale** Erderschütterung hervor. Man sieht ganz deutlich, daß die Schütterellipse eine längere N—S verlaufende und eine kürzere O—W gehende Achse hat. Ich habe schon früher (p. 20) angeführt, daß durch die Orte Admont und Hohentauern eine Stoßzone markiert wird. Die Richtung der Längsachse der Schütterellipse des Bebens vom 22. März 1907 fällt mit dieser Stoßzone zusammen.

<sup>1</sup> »Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1907 in Österreich beobachteten Erdbeben«, p. 44.

H. Commenda<sup>1</sup> hat erörtert, daß das Erdbeben sich weit nach Norden, bis nach Südböhmen fortgesetzt hat. Wo im Alpenvorlande das Tertiär nur eine leichte Decke über dem Grundgebirge bildet (in der Nähe des Randes der böhmischen Masse), war die Bodenbewegung kräftig genug, um an einzelnen Stellen wahrgenommen worden zu sein. Wo die jungtertiäre Bedeckung des Grundgebirges mächtig ist, wurde das Beben nur an ganz wenigen Stellen wahrgenommen. Im Gebiete der böhmischen Masse, und zwar westlich des Meridians von Linz wird das Beben zwar schwach, aber überall verspürt. Sogar in Südböhmen wurde es noch bemerkt.

Es tritt also bei dieser Erderschütterung dieselbe Erscheinung ein, welche bereits bei der Erörterung des Bebens vom 1. Mai 1916 hervorgehoben wurde (p. 21).

## VII. Über einige Relaisbeben.

Bei Erdbeben des Mürztales kommt es vor, daß die im Murtal unterhalb von Bruck liegenden Orte Mixnitz und Pernegg makroseismisch betroffen werden, wenn die ganze Umgebung negative Nachrichten gibt. Ich zähle im folgenden einige solche Fälle auf.

Bei dem Beben vom 18. Februar 1905, dessen pleistoseiste Region bei Langenwang—Mürzzuschlag sich befand, lieferte das Mürztal unterhalb von Wartberg und dieses selbst sowie Bruck an der Mur nur negative Nachrichten. Aber in Pernegg und Mixnitz wurde das Erdbeben deutlich wahrgenommen (p. 7).

Ganz dieselbe Erscheinung trat bei dem Beben vom 20. März 1903 ein. Die Südwestgrenze der Erschütterung quert das Mürztal bei St. Marein, so daß im untersten Mürztal das Beben nicht mehr verspürt wurde; Parschlug und Bruck berichteten negativ. Mixnitz, Pernegg und das

---

<sup>1</sup> L. c., p. 25 ff.

diesmal mitbewegte Passail sind durch eine Zone von negativen Nachrichten von dem Hauptschüttergebiet getrennt.

Auch bei Erdbeben in anderen habituellen Stoßgebieten tritt dieselbe Erscheinung auf. Das von Judenburg ausstrahlende Erdbeben vom 31. August 1908 (p. 19) wurde in Leoben gerade noch verspürt; dagegen berichteten Niklasdorf, Bruck und Peggau negativ. In Frohnleiten und Laufnitzdorf wurde das Beben schwach; dasselbe war der Fall in Pernegg; stärker wurde es in Mixnitz gefühlt, es erreichte also an einer Stelle des Schüttergebietes, wo normalerweise die Intensität höchstens zwischen II und III schwanken könnte, die Intensität IV. Das ist im Prinzip dieselbe Sache wie die Bewegung bei den beiden genannten Mürztaler Erdbeben.

Dieselbe auffallend höhere Intensität der Umgebung gegenüber ist in Mixnitz bei dem Judenburger Erdbeben vom 1. Mai 1916 eingetreten.<sup>1</sup>

Ich verweise hier nur noch auf das Beben vom 9. Juli 1906 (p. 15), bei welchem Pernegg Epizentrum war, und erwähne noch, daß das nahegelegene Gebiet von Frohnleiten am 22. Jänner 1912 der Ausgangspunkt einer nicht unbedeutenden Erschütterung war.<sup>2</sup>

Bei dem großen süddeutschen Erdbeben vom 16. November 1911 haben nur ganz wenige Orte Obersteiermarks positive Nachrichten gegeben; in Mautern, Murau, St. Martin an der Salza wurde das Beben ganz schwach (Intensität II, höchstens III) verspürt. Viele Orte berichteten negativ, nämlich Admont, Aussee, Bruck a. d. Mur, Eisenerz, Gröbming, Kindberg, Leoben, Schladming, Trieben. In bezeichnender Weise gab Mixnitz eine positive Nachricht; dort wurde das Beben zwar schwach, aber deutlich verspürt.

Bei Erdbeben, die aus dem Agramer Gebiet oder von der Kulpa ausstrahlen, zeigt sich dieselbe Erscheinung in Mixnitz und Pernegg.

---

<sup>1</sup> Mitteilungen der Erdbebenkommission, N. F., Nr. 49, p. 7.

<sup>2</sup> Heritsch, Mitteilungen der Erdbebenkommission, N. F., Nr. 43.

Bei dem sehr starken Agramer Beben vom 2. Jänner 1906 sind in Steiermark die nördlichsten noch erschütterten Orte: Algersdorf bei Graz, Edelsbach bei Feldbach, Fehring, Feldbach, Fürstenfeld, Geitsch (zwischen Fehring und Jennersdorf), Gösting, Graz, Hausmannstätten, Kirchberg an der Raab, Köflach, Kumberg, Lankowitz, Ligist, Preding, Riegersburg, Schöckel bei Graz, Schwanberg, Stainz, Voitsberg, Werndorf, Wildon. Das heißt die Grenze des Schüttergebietes geht annähernd in O—W quer durch Mittelsteiermark.

Aber in Frohnleiten, Mixnitz und Pernegg wurde das Beben wieder beobachtet. Alle drei Orte liegen bedeutend außerhalb des normalen Schüttergebietes.

Dem großen Erdbeben folgte ein Scharm von Nachbeben. Am 3. Jänner wurde ein solches in Graz und sonst nirgends in ganz Steiermark vermerkt. In der Zeit vom 7. Jänner bis zum 20. Jänner ereigneten sich viele Nachbeben in Montpreis; eines davon (10. Jänner) wurde in Montpreis und in Pernegg beobachtet; und am 25. Jänner wurde Pernegg allein erschüttert.

Das kroatische Erdbeben vom 8. Oktober 1909 hatte eine ähnliche Nordgrenze wie das erwähnte Agramer Beben. Die nördlichsten, in Mittelsteiermark erschütterten Orte sind folgende: Deutsch-Landsberg, Eggenberg bei Graz, Eibiswald, Fehring, Feldbach, Fürstenfeld, Gleichenberg, Gösting, Graz, Hausmannstätten, Köflach, Lankowitz, Ligist, Riegersburg, Übelbach (fraglich!), Weiz, Wies, Wildon. Negativ berichteten Frohnleiten, Leoben, Kindberg, Tragöß.

Aber in Bruck wurde das Beben deutlich, in Niklasdorf von einer Person wahrgenommen.

Am 10. Oktober 1909 folgten zwei Nachbeben, die in ganz Untersteiermark gefühlt wurden. Das erste Nachbeben wurde in Mittelsteiermark in Ehrenhausen, Gamlitz, Graz und Mixnitz (dasselbst erwachten Leute aus dem Schlafe!) beobachtet, das ist also an jener Linie, welche bei dem Beben vom 23. Dezember 1906 (p. 17) in Aktion trat. Das zweite Nachbeben wurde an den genannten Orten mit Ausnahme von Gamlitz wahrgenommen.

Am 29. Jänner 1910 erschütterten zwei kroatische Erdbeben einen bedeutenden Teil von Mittelsteiermark. Beim ersten Erdbeben sind die nördlichsten erschütterten Orte: Voitsberg, Ligist, Gösting, Graz, Weiz, Peggau, Fürstenfeld, Riegersburg, Feldbach. Negativ berichteten: Übelbach, Frohnleiten, St. Erhard, Bruck.

Mitten im negativen Gebiet erreichten Pernegg und Mixnitz die Intensität IV.

Bei dem zweiten kroatischen Erdbeben liegt die Sache ganz gleich. Da liegen aus Bruck, Übelbach, Frohnleiten und St. Erhard negative Nachrichten vor, während Pernegg und Mixnitz die Intensität IV erreichte.

Berücksichtigt man, daß Pernegg und Mixnitz bei den Erdbeben der verschiedensten habituellen Stoßgebiete mit erschüttert werden, so kann die Ursache nur eine gemeinsame sein. Das anders als mit der Annahme des Vorhandenseins von Relaisbeben zu erklären, ist wohl unmöglich.

Es gibt noch andere Erscheinungen derselben Art. Ich führe da die Erschütterung von Neuhof bei Übelbach bei dem Erdbeben vom 20. September 1905 (p. 7) an.

Ebenso können die Erschütterungen von Judenburg, Kathal und Teufenbach beim oben behandelten Agramer Erdbeben vom 2. Jänner 1906 nur Auslösungen von kleinen Spannungen in einem empfindlichen habituellen Stoßgebiete sein.

Dasselbe gilt für die Nachrichten aus Hautzenbichl bei Knittelfeld, Obdach und Sekkau bei dem oben erörterten kroatischen Erdbeben vom 8. Oktober 1909.

Den ebenfalls früher erwähnten kroatischen Beben vom 29. Jänner 1910 gingen Einzelerschütterungen voraus, die in Gonobitz, Luttenberg und Frauendorf bei Unzmarkt verspürt wurden. Man könnte ein solches Beben, wie es die Bewegung in Frauendorf darstellt, ein Vorrelaisbeben nennen.

Ich werde anlässlich der monographischen Bearbeitung des Ranner Erdbebens vom Jänner 1917 auseinandersetzen haben, daß es auch Nachrelaisbeben gibt.



### VIII. Schluß.

Von den beiden auch tektonisch wohl begründeten Erdbebenlinien Niederösterreichs, der Kamplinie und der Thermenlinie wurde bereits eingangs (p. 2) gesprochen. Wenn nun die Mürzlinie als eine direkte Fortsetzung der Thermenlinie angesehen wird,<sup>1</sup> so ist wohl zu betonen, daß vom Semmeringgebiet an der tektonische Charakter ein ganz anderer ist, ein Teil der Linie würde mit einer Quer-, der andere mit einer Längsstörung zusammenhängen. Im Mürztal selbst ist nicht zu sagen, welche von den vielen Störungen etwa der Mürzlinie entsprechen könnte. Überblickt man die früher erörterten Erdbeben des Mürztals, so sieht man, daß es nur schwache Erdbeben waren, welche an der Mürzlinie selbst auftraten, daß dagegen die stärkeren Beben ausnahmslos Querbeben gewesen sind.

Diese Querbeben sind an transversale Stoßzonen geknüpft, von denen sich mehrere wohl unterscheiden lassen:

a) Eine das Mürztal bei Langenwang—Mürzzuschlag querende Stoßzone mit deutlicher Erstreckung in Richtung gegen Hartberg einerseits, gegen Grein andererseits. Das ist jene Linie, die Hoernes bereits erkannt und als Hartberg—Grein-Linie genannt hat.

b) Die Linie von Scheibbs—Kindberg, deren Bedeutung Kowatsch in seiner Darstellung des Erdbebens vom 17. Juli 1876 dargestellt hat. Sie ist wie die Thermenlinie tektonisch begründet.<sup>2</sup>

c) Wie das große Kindberger Erdbeben vom 1. Mai 1885 (p. 14) zeigt, existiert noch eine von Kindberg in der Richtung gegen NW ausstrahlende Stoßzone. Es sei da besonders hervorgehoben, daß diese Stoßzone parallel mit dem Abbruch des Bayrischen Waldes geht; diese Tatsache gewinnt noch eine besondere Bedeutung dadurch, daß das Beben vom 1. Mai 1885 sowie auch andere Mürztaler Erderschütterungen sich bis in das böhmische Massiv fortsetzen.

---

<sup>1</sup> Siehe dazu die Übersichtskarte der Stoßlinien bei Kowatsch, Mitteilungen der Erdbebenkommission, N. F., 40, Taf. III.

<sup>2</sup> Mitteil. d. Erdbebenkommission, N. F., 32, p. 52; N. F., 40, p. 35.

Ich habe bereits vor einiger Zeit der Überlegung Raum gegeben, daß es Blattverschiebungen, die allein von allen tektonischen Störungen die Gewähr geben, in größere Tiefen vorzudringen, sind, auf welchen die Querbeben unseres nord-östlichen Alpentales vor sich gehen.<sup>1</sup>

In der Studie über die »Erdbeben Niederösterreichs« hat E. Sueß der Meinung Ausdruck gegeben, daß die Villacher Erdbeben in einem Zusammenhang mit der Mürzlinie stünden. Das führte zur Annahme einer Stoßlinie, welche vom Mürztal ins Murtal etwa bis Judenburg und von da quer durch das Gebirge nach Villach gehen soll. Mit Recht bespricht R. Hoernes diese Erscheinungen unter den Relaisbeben.<sup>2</sup> Ich möchte nur betonen, daß in der neueren Zeit kein Erdbeben eingetreten ist, daß auf eine direkte Beziehung der beiden weit entfernten Erdbebengebiete von Villach und des Mürztales schließen läßt.

Eine Fortsetzung der Mürzlinie wurde auch in den ebenfalls im Streichen liegenden Tälern der Liesing und der Palten gesucht.<sup>3</sup> Unterzieht man das in der eben zitierten Stelle verarbeitete Material einer kritischen Durchsicht und untersucht man die neueren Erdbeben in der Richtung, ob etwa eines der hypothetischen Liesing—Palten-Linie folgt, so kommt man zu einem negativen Resultat. Es gibt in diesem Gebiete nur Transversalbeben; und es erscheint notwendig zu sein; sowohl die Mürzlinie als auch die Palten—Liesing-Linie als Stoßzonen aufzugeben.

Zu den Transversallinien gehört auch die Leobner Linie. R. Hoernes hat auf die Querbeben des Leobner Gebietes hingewiesen<sup>4</sup> und ich habe früher eine Anzahl von solchen Querbeben aufgezählt.

Auch die Erschütterungen von Mixnitz—Pernegg hängen wohl mit einer queren Stoßzone zusammen. Aber in der mir sehr gut bekannten Umgebung der beiden Orte könnte

<sup>1</sup> Mitteilungen der Erdbebenkommission, N. F., 32, p. 54.

<sup>2</sup> Erdbebenkunde, p. 417, 418.

<sup>3</sup> Mitteilungen der Erdbebenkommission, XIII, XIV.

<sup>4</sup> Mitteilungen der Erdbebenkommission, XIV, p. 65.

ich keine tektonische Störung angeben, welche mit den Erdbeben zusammenhängen könnte.

Bei den Erdbeben, welche aus dem Gebiet von Judenburg ausstrahlen, ist das Gebiet der großen Intensitäten immer quer zum Streichen gerichtet. Diese Erdbeben erstrecken sich oft bis in die Gneis-Granitmasse der Sekkauer Tauern und, wenn sie stark genug sind, verqueren sie diese und dringen sogar noch in die Kalkalpen ein. In dem Bauplan des von diesen Erdbeben betroffenen Gebietes ist keine Störung bekannt, welche zu diesen Erdbeben in Beziehung gebracht werden könnte. Man wird hier wohl den Schluß ziehen müssen, daß nicht die aus horizontalen Bewegungen hervorgehenden Störungen als Erdbebenstoßlinien dienen, sondern Störungen von vertikalem Charakter; die Blätter geben die Gewähr, daß sie tief genug dringen, um Stoßzonen zu bedingen. Ich habe für das Judenburger Erdbeben vom 1. Mai 1916 die Meinung ausgesprochen, daß es sich bei diesem Beben um eine tiefliegende Stoßlinie handelt;<sup>1</sup> aus der dort dargestellten Verbreitung des Bebens geht hervor, daß nicht nur die Alpen, sondern auch noch das böhmische Massiv betroffen wurde; die da in Aktion getretene Stoßzone muß in solcher Tiefe liegen, daß sie den gemeinsamen Untergrund der Alpen und der böhmischen Masse betraf.<sup>2</sup> Ich möchte hier nur noch erwähnen, daß dieses Ergebnis eine bessere Übereinstimmung mit dem physikalischen Teil der Erdbebenforschung hervorbringt als sonst zwischen den Geologen und den Erdbebenphysikern bestand.

In dem Gebiete des Neumarkter Sattels sind auch zahlreiche Querbeben beobachtet worden, doch läßt sich nicht verkennen, daß da diese Erscheinung minder gut ausgeprägt ist. Ich vermute, daß dieser Mangel zum großen Teile in der mangelhaften Berichterstattung in Kärnten begründet ist. Eine sehr schöne transversale, mehrere Gesteinszonen der Alpen schneidende Stoßzone hatte das große mittelkärntnerische

<sup>1</sup> Mitteilungen der Erdbebenkommission, N. F., Nr. 49, p. 15.

<sup>2</sup> Das wird wohl auch allen anderen Stoßzonen der nordöstlichen Alpen gelten, bei welchen noch die böhmische Masse mitbewegt wurde.

Erdbeben vom 5. August 1899. Es ist hervorzuheben, daß die Stoßzone desselben genau in der Fortsetzung der Furche des Neumarkter Sattels liegt.

Eine ausgezeichnete transversale Stoßzone hatte auch das Admonter Erdbeben vom 22. März 1907. Bei dieser Erschütterung wurde der südliche Teil der böhmischen Masse in ähnlicher Weise betroffen als bei dem Beben vom 1. Mai 1916.

Zusammenfassend möge betont sein, daß die meisten der seit der Einrichtung des Erdbebenbeobachtungsdienstes in den nordöstlichen Alpen beobachteten Erdbeben Transversalbeben waren. Alle Beben von nennenswerter Verbreitung wenigstens waren solche. Als Erdbebenstoßzonen kommen hauptsächlich solche Linien in Betracht, welche das Streichen verqueren. Die im Streichen der Gesteinszonen liegenden, früher als besonders aktiv angesehenen Stoßlinien treten in ihrer Bedeutung zurück oder es hat sich sogar herausgestellt, daß sie nicht genügend begründet sind (z. B. Murlinie, Palten—Liesing-Linie).

Es möge noch betont werden, daß zwischen den Transversalbeben der nordöstlichen Alpen mit ihren tief liegenden Hypozentren und den Erdbeben der Bucht von Landstraß, die in der Monographie des Erdbebens von Rann erörtert werden, ein bedeutender Unterschied nicht nur in der Lage des Hypozentrums, sondern auch in der Gebundenheit der letzteren an deutliche tektonische Linien besteht.

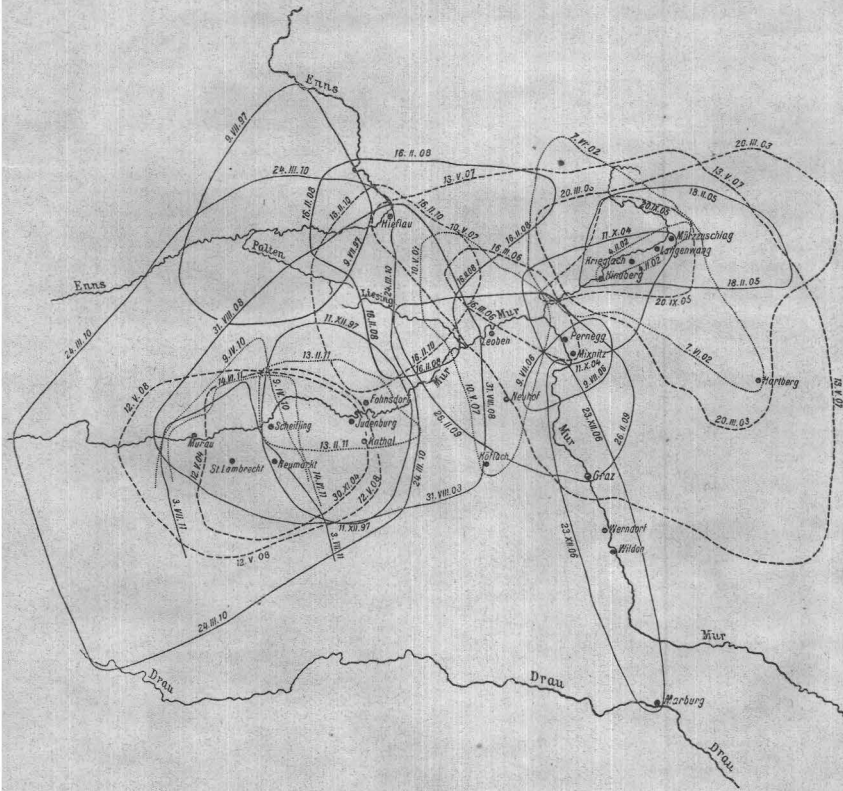
## Inhalt.

	Seite
Einleitung .....	1
I. Erdbeben im Müritzale .....	5
11. Oktober 1904 .....	5
18. Februar 1905 .....	6
20. September 1905 .....	7
4. Februar 1902 .....	8
13. Februar 1905 .....	8
13. Mai 1907 .....	8
20. März 1903 .....	11
7. Juni 1902 .....	13
1. Mai 1885 .....	14
II. Querbeben im Gebiete zwischen Bruck und St. Michael .....	15
16. März 1906 .....	15
7. Juli 1906 .....	15
18. September 1906 .....	15
10. Mai 1907 .....	16
26. Februar 1909 .....	16
1. April 1899 .....	17
23. Dezember 1906 .....	17
III. Erdbeben des Judenburger Gebietes .....	18
11. Dezember 1897 .....	18
19. Dezember 1909 .....	19
31. August 1908 .....	19
13. Mai 1906 .....	20
13. Februar 1911 .....	20
1. Mai 1916 .....	20
16. März 1910 .....	21
28. Jänner 1907 .....	21
27. November 1898 .....	22
9. Juli 1897 .....	22
16. Februar 1908 .....	23
IV. Erdbeben des Gebietes von Neumarkt .....	24
26. März 1910 .....	24
9. April 1910 .....	25
3. Juli 1911 .....	26
14. Juni 1911 .....	26
1. Juni 1910 .....	27
3. November 1912 .....	27
12. Mai 1908 .....	28
11. Jänner 1897 .....	29
30. November 1904 .....	29

V. Das mittelkärntnerische Erdbeben vom 5. August 1899 .....	29
VI. Das Admonter Erdbeben vom 22. März 1907 .....	31
VII. Über einige Relaisbeben .....	33
In Mixnitz-Pernegg: 18. Februar 1908 .....	33
20. März 1903 .....	33
31. August 1908 .....	34
1. Mai 1916 .....	34
16. November 1911 .....	34
2. Jänner 1906 .....	35
8. Oktober 1909 .....	35
10. Oktober 1909 .....	35
9. Jänner 1910 .....	36
In Neuhof: 20. September 1905 .....	36
In Judenburg, Teufenbach: 2. Jänner 1906 .....	36
In Obdach, Sekkau: 8. Oktober 1909 .....	36
VIII. Schluß .....	37

---

F. Heritsch: Transversalbeben in den nordöstlichen Alpen.



----- Umgrenzungen der Schüttergebiete.  
 16. II. 08 bedeutet: Erdbeben vom 16. Februar 1908 usw.