

KAISERL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN WIEN.

MITTEILUNGEN
DER
ERDBEBEN-KOMMISSION

DER KAISERLICHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN WIEN.

NEUE FOLGE.

N^o. XXXII.

ÜBER DAS MÜRZTALER ERDBEBEN VOM 1. MAI 1885

VON
DR. FRANZ HERITSCH.

MIT 3 KARTEN UND 1 TEXTFIGUR.

WIEN, 1908.
AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREL

IN KOMMISSION BEI ALFRED HÖLDER,
K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Die »Mitteilungen 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 »Mitteilungen« ausgegeben worden:

- I. Bericht über die Organisation der Erdbeben-Beobachtung nebst Mitteilungen über während des Jahres 1896 erfolgte Erdbeben, zusammengestellt von Edmund v. Mojsisovics (Sitz. Ber., Bd. 106 [1897], Abt. I, Heft II) — K 60 h.
- II. Bericht über das Erdbeben von Brück 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 Erderschütterungen Laibachs in den Jahren 1851 bis 1886, 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. April 1898, von Johann 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 Februar 1899, von Eduard 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 Dezember 1898, von Ferdinand Seidl (Sitz. Ber., Bd. 108 [1899], Abt. I, Heft V) — K 70 h.
- XIII. Bericht über das obersteierische 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 obersteierischen Beben des ersten Halbjahres 1899 (zumal über die Erschütterungen vom 1., 7. und 29. April), von Rudolf Hoernes (Sitz. Ber., Bd. 108 [1899], Abt. I, Heft VIII) 2 K 10 h.
- XV. Bericht über Erdbebenbeobachtungen in Kremsmünster, von Josef 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-Ehlerťsches 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) 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 30 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 2 K 50 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-Ehler'tschen Horizontalpendel im Jahre 1900, von Eduard Mazelle 1 K — h.
- VI. Das nordostböhmisches Erdbeben vom 10. Jänner 1901, von J. N. Woldřich 1 K 60 h.
- VII. Erdbeben und Stoßlinien Steiermarks, von R. Hoernes 2 K 10 h.
- VIII. Die Erdbeben Polens. Des historischen Teiles I. Abteilung, von 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 1 K 10 h.
- XI. Erdbebenstörungen zu Triest, beobachtet am Rebeur-Ehler'tschen 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.
- XVIII. Das Erdbeben am Böhmischem Pfahl am 26. November 1902, von J. Knett — K 80 h.
- XIX. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1902 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben, von Edmund v. Mojsisovics. (Mit einem Anhang: Bericht über die Aufstellung zweier Seismographen in Přibram, von Dr. Hans Benndorf.) 2 K 60 h.
- XX. Erdbebenstörungen zu Triest, beobachtet am Rebeur-Ehler'tschen Horizontalpendel im Jahre 1902, von Eduard Mazelle 1 K 40 h.
- XXI. Bericht über die Erdbebenbeobachtungen in Kremsmünster im Jahre 1902, von F. Schwab — K 50 h.

- XXII. Bericht über die seismologischen Aufzeichnungen des Jahres 1902 in Lemberg, von Prof. Dr. W. Láska — K 70 h.**
- XXIII. Über die Verwendung der Erdbebenbeobachtungen zur Erforschung des Erdinnern, von Prof. Dr. W. Láska — 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. Láska — 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-Ehler'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. Hans Benndorf — K 90 h.**
-

Über das Mürztaler Erdbeben vom 1. Mai 1885

von

Dr. Franz Heritsch.

(Mit 3 Karten und 1 Textfigur.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 14. Mai 1908.)

Das Material zu dem Beben vom 1. Mai 1885, das einen großen Teil der österreichischen Alpenländer erschütterte und auch in Ungarn, Bayern und dem böhmischen Massiv verspürt wurde, lag seit langer Zeit wohlverwahrt im geologischen Institute der Universität Graz, nicht ohne daß einige Male der Versuch unternommen wurde, eine Bearbeitung des Bebens zu liefern, die aber nie zustande kam. Mein hochverehrter Lehrer, Herr Prof. Dr. Rudolf Hoernes, hat mir das Material zur Bearbeitung anvertraut, wofür ich ihm hier den ergebensten Dank ausspreche. Herzlichen Dank bin ich auch meiner lieben Frau schuldig, die mir durch ihre Mithilfe im Exzerpieren der Berichte über das Erdbeben und im Ordnen des großen Materials die Arbeit so erleichtert hat, daß ich wohl ruhig sagen kann: ohne meine Frau hätte ich diese mühevollen und zeitraubende Arbeit nie fertig gemacht.

Die folgende Arbeit zerfällt in zwei Teile. Der erste enthält die Bearbeitung des Hauptbebens vom 1. Mai, im zweiten Teile werden Vor- und Nachbeben einer Erörterung unterzogen. Das Material zu der vorliegenden Arbeit wurde nicht mit abgedruckt; es liegen die kurzen Excerpte aus den über die Erdbeben eingelaufenen Berichte in dem Archive der Erdbebenkommission der kais. Akademie der Wissenschaften in der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien. Das Originalmaterial, die Berichte, ist im geologischen Institute der k. k. Universität Graz aufbewahrt.

Über das Beben vom 1. Mai wurde ein bedeutendes Material gesammelt. Über die Menge der Orte, aus welchen Nachrichten stammen, orientieren folgende Zahlen.

Steiermark a) Mürztal und Seitentäler	34	Orte
b) Murtal zwischen Bruck a. d. Mur und St. Michael ob. Leoben	19	»
c) Ennstal und steirisches Salzkammergut	31	»
d) Murtal von St. Michael aufwärts	27	»
e) Mittelsteiermark	118	»
f) Untersteiermark	18	»
Kärnten	33	»
Salzburg	7	»
Oberösterreich	112	»
Niederösterreich	25	»
Ungarn	10	»
Böhmen und Mähren	15	»
Bayern	23	»

Es stammen aus 472 Orten mehr als 700 Nachrichten; diese Zahlen beziehen sich nur auf das Hauptbeben, das den Wonnemonat des Jahres 1885 einleitete. Auch über die Nachbeben liegen sehr zahlreiche Nachrichten vor. Es ist hier der Ort, der Verdienste derjenigen Männer, Vereine usw. zu gedenken, die Berichte über das Beben vom 1. Mai gesammelt haben. In erster Linie gebührt hohes Verdienst dem Naturwissenschaftlichen Vereine für Steiermark, der Hunderte von Fragebögen aussandte; ferner haben zahlreiche Gemeindeämter an die zustehende k. k. Bezirkshauptmannschaft berichtet; Berichte sammelte ferner die k. k. meteorologische Zentralanstalt in Wien, die königl. bayrische meteorologische Anstalt, die oberösterreichische Lehrerzeitung usw. Viele Berichte sammelte Hofrat Prof. H. Höfer, Prof. Dr. Rudolf Hoernes, Prof. Dr. E. Sueß, Prof. Comenda, Dr. Fr. Schafarzik usw. Den Bemühungen aller dieser ist es zu danken, daß so zahlreiche Berichte zusammenkamen.

I. Teil.

Das Schüttergebiet des Bebens vom 1. Mai, dessen Zeitbestimmung, Stoßlinien usw.¹

Wenige Minuten nach 12^h nachts erschütterte ein starkes Erdbeben einen nicht unbeträchtlichen Teil der österreichisch-ungarischen Monarchie.

Dieses Erdbeben, das seinen Ausgang vom Mürztal nahm, ist das größte Mürztaler Beben, von welchem man Kunde hat; das Maximum der Intensität der Erderschütterung wurde auf der Mürzlinie und auf Stoßlinien senkrecht zu dieser erreicht; inwieweit andere Bebenlinien in Betracht kommen, wird die weiter unten folgende Erörterung zeigen.

a) Das pleistoseiste Gebiet.

Es kann keinen Zweifel unterliegen, daß man das Epizentrum der Erschütterung im Mürztal bei Kindberg zu suchen hat. Alles deutet darauf hin. Die Berichterstatter melden, daß man zuerst einen Stoß von unten verspürte, welcher den Charakter einer Hebung des Bodens hatte. Über die Anzahl der von unten erfolgten Stöße gehen die Berichte stark auseinander; während der eine Berichterstatter nur von einem einzigen Stoß zu erzählen weiß, meldet ein anderer, daß fünf bis sechs starke Stöße wahrzunehmen waren. Darin aber sind Beobachter einig, daß auf die von unten herkommende Erschütterung ein Springen oder Schütteln des Bodens zu verspüren war. Es folgte also auf die sukzessorische Bewegung eine undulatorische nach, ganz ähnlich wie es F. E. Sueß beim Laibacher Beben fand; über die Richtung dieser letzteren gehen die Meinungen auseinander. Einzelne Berichterstatter geben N—S oder beinahe N—S, andere SW—NE an. Widersprechend wird angegeben, daß Gegenstände nach N oder S umfielen. Übereinstimmend wird berichtet, daß dem Erdbeben ein 1 bis 2 Sekunden dauerndes Geräusch voranging. Dieses Geräusch wird teils als Sausen, teils als Rollen, ähnlich dem eines

¹ Siehe dazu die Übersichtskarte des Erdbebens vom 1. Mai.

schweren Lastenzuges, geschildert. Dieses Geräusch hielt während der Erschütterung an und war noch nach demselben zirka 1 Sekunde lang zu hören, wobei es den Anschein hatte, daß es sich in die Ferne langsam verlor.

Was nun die Wirkung des Bebens betrifft, so ist zu erwähnen, daß kein einziges Haus in Kindberg unbeschädigt blieb. Sprünge in den Gebäuden, Herabfallen des Mörtels sind die allergewöhnlichsten Schäden. Besonders Schornsteine litten sehr, indem sie teils abgeworfen, teils verschoben oder um ihre Achse gedreht wurden, was auch an Grabsteinen häufig beobachtet werden konnte. Übereinstimmend wird auch von vielen Beobachtern angegeben, daß die Risse in den Mauern unter 70° gegen die Vertikale geneigt waren. Der Umstand, daß sogar Gewölbe einstürzten, daß Giebel und Feuermauern umgeworfen wurden, deutet auf eine große Intensität des Bebens; es trat ja doch dadurch eine teilweise Zerstörung der Gebäude ein. Die Stärke des Bebens entsprach daher der Stufe IX der Rossi-Forel'schen Erdbebenintensitätsskala.

Durch die Erschütterung wurde großer Schaden angerichtet. Zahllose Gegenstände wurden zertrümmert, das Turmkreuz der Pfarrkirche stürzte ab, schwere eiserne Wertheimkassen wurden um mehrere Zoll verschoben. Wie weit die Gebäude durch das Erdbeben litten, zeigt am besten der Umstand, daß die Schule wegen der Schäden des Hauses gesperrt werden mußte.

Ähnliche Vernichtungen richtete das Beben in Aumühl bei Kindberg an. Gerade so wie in Kindberg wiesen auch hier die Mauern zahlreiche Sprünge auf; Rauchfänge wurden abgeworfen, selbst eine Esse fiel um. Die Schornsteine wurden nicht nach einer, sondern nach verschiedenen Richtungen abgeworfen.

Der Berichterstatter aus Allerheiligen bei Kindberg meldet, daß er zuerst einen Stoß, dann ein starkes Erzittern verspürte. Es fand also zuerst eine sukzessorische und dann eine undulatorische Bewegung statt; wenn der Beobachter auch nicht direkt von einem »Stoß von unten« spricht, so ergibt doch seine Angabe, daß Ziegel von den Dächern fielen, mit genügender Schärfe, daß zuerst ein sukzessorischer Stoß statt-

fand, da das Abstürzen von Ziegeln doch einen Stoß von unten und eine dadurch hervorgerufene Hebung voraussetzt. Die Richtung der Bewegung ging SE—NW; an der NW-Seite zeigten die Gebäude die bedeutendsten Risse.

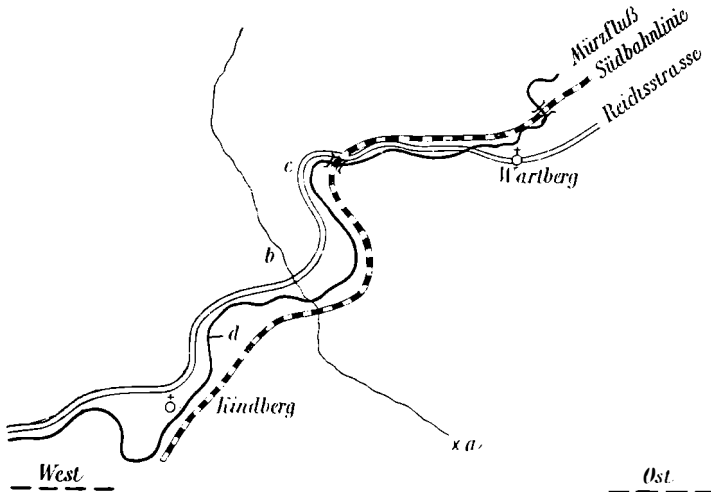
Das festgebaute Schloß Oberkindberg litt durch das Beben so stark, daß eine nochmalige derartige Erschütterung das Gebäude in einen Trümmerhaufen verwandeln würde. Besonders die nach N oder S exponierten Fronten litten sehr, während die anderen weniger Schaden nahmen. Gegen N oder S stürzten auch Kamine usw. ab, was auf eine nordsüdliche Stoßrichtung schließen läßt.

In Wartberg war das Erdbeben nur wenig schwächer als in Kindberg. Die Bewegung scheint keinen besonders starken sukzessorischen Charakter gehabt zu haben, die undulatorischen Schwingungen haben das Übergewicht; die Beobachter schildern den Charakter des Stoßes als den eines kurzen Seitendruckes; die Anzahl der Stöße wird verschieden angegeben; dem Beben ging ein starkes Geräusch voran, das die Bewohner aus dem Schlafe schreckte. Daß aber dennoch die sukzessorische Bewegung stark war, zeigt die Nachricht aus dem Spregnitzgraben bei Wartberg, die dahin lautet, daß der ganze Dachstuhl eines Hauses verschoben wurde, was eine Hebung voraussetzt. Die Wirkungen des Erdbebens auf die Gebäude waren weniger stark wie in Kindberg; es wurden zwar Mauern um 2 cm verschoben und Schornsteine und Giebelmauern umgeworfen, eine Zerstörung von Gewölben aber fand nicht statt. Über die Richtung der Erdbewegung gehen die Angaben der Beobachter stark auseinander. Ein Bericht läßt die Richtung W—E sein und sagt weiters, daß in dieser Richtung vornehmlich die Gegenstände umgeworfen wurden. Ein anderer meldet SE—NW als Stoßrichtung und gibt an, daß nach dieser Richtung verschiedene Gegenstände umgefallen sind. Ein dritter Beobachter fand NNW—SSE als Stoßrichtung; Pendeluhrn wurden in WE-Richtung verschoben, dreibeinige Stühle, eine Gartensäule, die abbrach, lagen in dieser Richtung; die Risse in den Mauern waren vornehmlich in der S- und E-Seite. Das Kreuz auf der Kirche neigte sich um 23° nach SE. Ein Beobachter gibt an, daß die Stöße aus SE

kamen; wieder ein anderer nennt die Stoßrichtung S—N. Mir scheint es am wahrscheinlichsten, daß man eine Stoßrichtung SE—NW anzunehmen hat.

Ein Berichterstatter meldet, daß das Brunnenwasser nach der Erderschütterung getrübt war und aus dem Sprengnitzgraben kommt die Nachricht vom Hervorbrechen einer Quelle.

Nach einer Mitteilung von Prof. H. Höfer wurden an der Reichsstraße zwischen Kindberg und Wartberg vor der Eisenbahnbrücke Sprünge mit einem Streichen nach 3^h nahe am Rande gegen die Mürz zu beobachtet (*c* der Fig. 1). Der längste



a, b = Quellen, deren Wasser durch zwei Tage ungenießbar war.
c, d = Sprünge im Erdboden.

dieser Sprünge war 10 *m* lang und etwa 6 *cm* breit; er hatte scharfe Ränder. Daß diese Sprünge etwa durch eine Unterwaschung durch die Mürz entstanden wären, ist vollends ausgeschlossen.

Nach einer Mitteilung des Ingenieurs Nikolin sollen auch bei Kindberg auf einer Insel in der Mürz einige bis zu 5 *m* lange Spalten sichtbar gewesen sein, die ein Streichen nach 2^h hatten (*d* auf Fig. 1). Nach einem Berichte aus derselben Feder sind nach dem Beben zwei Quellen in der Umgebung Kindbergs

durch zwei Tage hindurch getrübt geflossen; die eine dieser Quellen liegt in zirka 800 *m* Seehöhe beim Gehöfte Holzmeister am Ende des Terschengrabens, die andere befindet sich beim Orte Kindthal am rechtseitigen Gehänge des gleichenannten Grabens. Das Wasser dieser Quellen war auch durch zwei Tage hindurch wegen eines unangenehmen Geschmackes ganz ungenießbar.

Auf dem Rücken, der das Mürztal vom Stanzertale trennt, kommen, wie an Prof. H. Höfer gemeldet wird, schwefelwasserstoffführende Quellen vor und es strömt auch an einzelnen Stellen Schwefelwasserstoff aus. Seit dem Beben vom 1. Mai treten nun diese Exhalationen mit so großer Vehemenz auf, daß einzelne Kellerräume der Wohnhäuser für Aufbewahrung von Lebensmitteln unbrauchbar geworden sind. Wie lange dieses Phänomen dauerte, wird nicht erwähnt; doch bestand dasselbe noch Ende Oktober 1885.

In Krieglach äußerte sich das Erdbeben noch sehr stark, doch ist eine Abnahme der Kraft der Erschütterung gegen Wartberg wohl zu erkennen. Während im letzteren Ort noch zahlreiche Rauchfänge abstürzten, wurden hier nur wenige Schornsteine umgeworfen; auch wurden nur wenige Mauern derart beschädigt, daß sie abgetragen werden mußten. Der hauptsächlichliche Schaden besteht in den zahlreichen Rissen, die in fast allen Gebäuden entstanden. Ein Beobachter berichtet, daß vier Stöße verspürt wurden, die den Charakter von Schlägen, die schief aus der Erde kamen, hatten; zwischen den einzelnen Stößen war eine vibrierend wellenförmige Bewegung zu beobachten. Es ging also neben der sukzessorischen Bewegung eine undulatorische einher. Die Richtung des Erdbebens geben die Beobachter übereinstimmend mit SW—NE an; in dieser Richtung wurden auch verschiedene Gegenstände verschoben.

Zu den durch das Erdbeben stark mitgenommenen Orten gehört auch Stanz bei Kindberg. Es wurden mehrere rasch aufeinanderfolgende wellenförmige Stöße beobachtet, die in der Richtung NW—SE verliefen; zuletzt kam ein starker Stoß, der jedenfalls die Zerstörungen (Einsturz einer Feuermauer usw.) verrichtete, von welchen die Zeitung berichtet.

In Langenwang wurde durch das Beben ein recht bedeutender Schaden angerichtet. Die Häuser erhielten Risse, auch wurden einige Kamine herabgeworfen. Die Erschütterung hatte den Charakter eines Schlages von unten und zerfiel in mehrere Stöße; auf die sukzessorische Bewegung ist das Herabwerfen von Ziegeln vom Stationsgebäude zurückzuführen. Über die Anzahl der Stöße gehen die Berichte auseinander. Als Stoßrichtung wird SW—NE angegeben.

Stellt Langenwang schon den Übergang der pleistoseisten Zone in jene der gut erkennbaren Schäden vor, so ist dies noch mehr der Fall bei Hohenwang, wo nur Risse im Mauerwerk entstanden.

Sehr bemerkenswert ist der Umstand, daß die Intensität des Bebens in Turnau und in der Umgebung von Aflenz noch sehr groß war. Es erhielten nicht nur die Mauern der Häuser Risse, sondern es kam sogar zum Einsturz von Giebelmauern und zum Abwerfen von Rauchfängen; daneben kamen auch Verdrehungen von Rauchfängen vor; auch das Kirchturmkreuz wurde gedreht. Im ganzen Ort ist kein Haus, das nicht Schaden gelitten hätte. Alles das spricht für eine bedeutende Intensität des Bebens, die derjenigen von Kindberg nicht viel nachgestanden sein dürfte.

In Graßnitz, das zwischen Aflenz und Turnau liegt, wurden auch Beschädigungen an Kaminen usw. beobachtet, doch scheint das Beben nicht so heftig gewesen zu sein wie in Turnau. In Aflenz war die Erschütterung schon bedeutend schwächer.

b) Das Gebiet merkbarer Schäden an Gebäuden.

In dieser Zone hat das Erdbeben derartig auf die Gebäude gewirkt, daß Risse im Mauerwerk entstanden. Entspricht in der früher betrachteten pleistoseisten Region das Beben in seiner Stärke dem Intensitätsgrad VIII, beziehungsweise IX der Forel- Rossi'schen Skala, so wird in der jetzt zu betrachtenden Zone die Intensität VIII zwar erreicht, doch findet ein Abwerfen von Rauchfängen, Einstürzen von Mauern usw. mit Ausnahme der Gegend von Leoben nicht mehr statt. Die Schäden an den Gebäuden bestehen nur in Rissen, wobei gleich zu bemerken

ist, daß die Neubauten mehr litten als die älteren Häuser, was auch schon in der pleistoseisten Zone zu beobachten war.

In Veitsch entstanden in den Häusern Risse, die besonders an Neubauten und in den ersten Stockwerken zu bemerken waren. Das »Grazer Volksblatt« weiß zu berichten, daß im Pfarrhof — abgesehen von der Beschädigung der Zimmer und dem Einsturz eines Ofens — von einem Gewölbe sich mehrere Ziegel ablösten. Das würde also auf die Beschädigung von Gewölben und daher auf eine gewaltige Intensität des Bebens, ähnlich jener in Kindberg, hindeuten. Damit steht der andere aus Veitsch stammende Bericht in zu großen Widerspruch. Weitere Beschädigungen von Gebäuden außer Mauerisse sind wohl nicht vorgekommen.

In Mürzzuschlag wurden drei Stöße in Zwischenräumen von je 1 Sekunde wahrgenommen. Von diesen Stößen war der erste der stärkste; es scheint nur eine undulatorische Bewegung stattgefunden zu haben, deren Richtung SE—NW war. Risse in den Mauern entstanden nur in höheren Stockwerken, während in den Erdgeschossen fast keine beobachtet werden konnten. Risse in Mauerwerken entstanden noch in der Umgebung von Mürzzuschlag in Kapellen und Altenberg bei Neuberg, wo sich auch eine Spalte im Erdreich bildete. Während Turnau und Graßnitz bei Aflenz sehr stark erschüttert wurden, war der in Aflenz selbst angerichtete Schaden ein weitaus geringerer; Risse in den Mauern entstanden nur an wenigen Häusern des Ortes. Die Bewegung war eine undulatorische, wie aus den Berichten hervorgeht, und NW—SE gerichtet.

Es ist nun sehr bemerkenswert, daß in Törl, das nicht weit von Aflenz entfernt ist, keine Risse in den Mauern vorkommen, während dies in dem viel weiter entfernten St. Ilgen wohl der Fall war. Auch in dem an der Straße über den Seeberg liegenden Seewiesen entstanden in den Häusern Risse. Aus allen diesen Orten, also aus Törl, St. Ilgen, Seewiesen und Turnau, melden die Beobachter als Charakter der Erschütterung eine wellenförmige Bewegung; in allen Orten war die Stoßrichtung NW—SE.

Während nun, wie später erörtert wird, Neuberg, Mürzsteg, Wegscheid usw. eine geringere Intensität des

Bebens zeigen, ist es sehr bemerkenswert, daß sich die Zone der Beschädigungen der Gebäude durch Risse, also die Zone der größeren Intensität des Bebens (Intensität VIII der Forel-Rossi'schen Skala) nach N fortsetzt. Die Berichte aus Weichselboden, Gußwerk usw. wissen von dieser bedeutenden Wirkung des Bebens zu erzählen.

In Wildalpen wurden zwei Stöße wahrgenommen, die den Eindruck eines starken Seitendruckes, verbunden mit Schlägen von unten, erweckten. Es fand also jedenfalls eine bedeutende sukkussorische Bewegung statt, neben welcher die undulatorische einherging. Von besonderen Wirkungen auf Gebäude weiß der Beobachter nichts zu berichten, wohl aber war eine stärkere Wirkung in Weichselboden zu bemerken, wo in den Mauern viele Risse entstanden. Die Bewegung war wellenförmig.

Eine ganz auffallende Intensität zeigt das Beben in Gußwerk, Gollrad und Umgebung. In Gußwerk haben die Wände durch zahlreiche Risse stark gelitten; auch die Häuser der umliegenden Ortschaften wurden durch das Beben in Mitleidenschaft gezogen. In dem auf der Straße nach Weichselboden liegenden Greith entstanden an den Gebäuden Risse, die meist in vertikaler Richtung verliefen.

In Gollrad wurden Häuser, die aus Stein aufgebaut sind, durch das Beben stark beschädigt; es entstanden Risse und Sprünge in den Mauern, die so angeordnet waren, daß die nach N oder S zugekehrten Mauern meist wagrechte, die gegen W oder E exponierten senkrechte Sprünge aufwiesen. Es entstanden nicht allein Risse, es wurden sogar im I. Stock eines Hauses alle Mittelmauern von den Hauptmauern getrennt und die Gewölbe der Tür- und Fensterbogen im Scheitel zerrissen. Zu ebener Erde sind Risse in den Mauern weniger oft zu bemerken. Das Pendel der Turmuhr wurde ausgehoben; dieser letzte Umstand deutet auf einen starken sukkussorischen Stoß hin. Die Stoßrichtung wird mit N—S und E—W angegeben. Dadurch aber, daß die Pendel der Uhren, die in EW-Richtung schwingen, stehen bleiben, ist es klar, daß der Stoß beiläufig in NS-Richtung ging.

Mit St. Marein im Mürztal nähern wir uns wieder dem Epizentrum; das findet darin seinen Ausdruck, daß die sukkussorische Bewegung wieder deutlicher bemerkbar wird (Fallen der Ziegel von den Dächern). Ein Beobachter gibt an, daß ein Stoß ihn aus dem Schlafe weckte; darauf folgte dann eine mehr stoßende als wellenförmige Bewegung; ein anderer Beobachter empfand drei ruckartige Stöße. Als Ergänzung dazu dient die Angabe eines dritten Berichterstatters, der meldet, daß auf die Stöße ein wellenförmiges Schwanken folgte. Die Stöße kamen aus der Tiefe. Eine Bestimmung der Stoßrichtung ist bei den widersprechenden Angaben der Beobachter unmöglich. Der Schaden scheint nicht besonders groß gewesen zu sein, wenigstens entstanden keine bedeutenden Risse in den Mauern.

Einen ganz ähnlichen Charakter wie in St. Marein zeigte das Beben in St. Lorenzen im Mürztale. Nach der Meldung des Gemeindeamtes an die k. k. Bezirkshauptmannschaft wären allerdings durch das Beben keine sichtbaren Wirkungen auf Gebäude ausgeübt worden. Demgegenüber melden andere Berichterstatter, daß sich in vielen Häusern Risse bildeten; ein Berichterstatter meldet: »An dem Gebäude selbst wurden jedoch keine Risse wahrgenommen.« Daraus darf man aber nicht schließen, daß überhaupt keine Beschädigungen der Gebäude durch die Bildung von Sprüngen vorkamen. Die vielfach sich widersprechenden Berichte aus einem Orte stammen daher, daß die Beobachter vielfach nur über ihre eigene Wahrnehmung und über ihre Beobachtungen an ihrem Wohnhaus allein berichten; wenn nun nicht alle Häuser dieselben Beschädigungen aufweisen, so kommen dadurch die widersprechendsten Angaben heraus. In St. Lorenzen würde sicher eine Anzahl von Häusern durch das Beben beschädigt, es gehört daher der Ort zu der Zone der gut merkbaren Wirkung auf Gebäude.

Über die Richtung des Erdbebens, das teils als heftige Stöße, teils als Schwankung empfunden wurde, herrscht in den Angaben der Beobachter ziemliche Übereinstimmung; vier derselben geben SE—NW, einer SW—NE an. Ein Beobachter berichtet von drei starken Stößen, von denen der zweite der

stärkste war. Es tritt beim Beben häufig die Erscheinung auf, daß nicht der erste Stoß, sondern ein späterer die größte Intensität aufweist.

In Kapfenberg scheint die Intensität des Bebens etwas größer gewesen zu sein als in St. Lorenzen und St. Marein, wenn der angerichtete Schaden auch unbedeutend war; doch wurden Rauchfänge gerade und drehend verschoben, ja selbst herabgeworfen und es entstanden auch Risse und Sprünge in den Mauern, die aber nicht von Bedeutung waren; es scheinen diese Sprünge hauptsächlich an älteren Gebäuden entstanden zu sein, denn es wird gemeldet, daß an dem neuen Schulhause nicht der geringste Mörtelriß entstanden ist; es wird ferner noch berichtet, daß an der alten Pfarrkirche zwei alte Risse erweitert wurden. Geadeso wie in St. Lorenzen und St. Marein wurden drei Stöße wahrgenommen, denen ein starkes Geräusch vorausging. Die Erschütterung war wellenförmig. Der Stationschef der Südbahnstation berichtet, daß die Magnetnadel vor und nach dem Beben eine große Unruhe zeigte. Zur Erklärung dieses Phänomens braucht man nicht an erdmagnetische Ströme zu denken; die der Hauptschütterung jedenfalls vorausgegangenen feinen Erzitterungen des Bebens haben die Nadel in Bewegung gesetzt.

In Bruck war das Beben viel schwächer, die Intensität wächst aber, wie gleich unten ausgeführt wird, gegen Leoben zu. Desgleichen wurden auch einige Orte des Murtals unterhalb Bruck und solche in Seitentälern stärker erschüttert als Bruck selbst. Zu diesen Orten gehört Pernegg. Es wurde da eine wellenförmige Bodenbewegung beobachtet; dann erfolgten, wie der Berichterstatter sich ausdrückt, einige heftige Schläge, gleich dem Niederfallen eines schweren Gegenstandes. Zweifellos handelt es sich hier um sukzessorische Stöße. Durch die Erderschütterung entstanden Sprünge im Mauerwerk, was eine recht bedeutende Intensität (VIII) bezeugt. In Mixnitz und Röthelstein war die Erschütterung schon schwächer, während sie wieder in Breitenau an Stärke zunahm, so daß die Gebäude ziemlich arg beschädigt wurden. Ganz ähnlich wurde auch die Erderschütterung in Parschlug beobachtet. In Haus scheint das Beben nicht besonders heftig gewesen

zu sein, doch reichen die Berichte nicht, um ein sicheres Urteil fällen zu können.

Während nun in Bruck das Beben bereits an seiner Intensität sehr verloren hatte, zeigen die Berichte aus Leoben gerade das Gegenteil. Es wurden zwei Stöße verspürt, von welchen der zweite der stärkere und von einem donnerähnlichen Getöse begleitet war. Die Erschütterung bewirkte die Bildung von feinen Rissen in den Mauern und das Abwerfen der Ziegel von den Dächern. Durch das Beben wurde auch ein ziemlich schwerer Koffer um ein bedeutendes Stück verschoben. Zweifellos war das Erdbeben in Leoben stärker als in dem dem Epizentrum viel näher liegenden Bruck. Das legt die Vermutung nahe, daß man in Leoben ein zweites schwächeres Epizentrum vor sich hat; das wird bei der Besprechung noch weiter erörtert werden.

Daß man um Leoben, das schon so oft der Ausgangspunkt von heftigen Beben war, tatsächlich ein Gebiet stärkerer Intensität vor sich hat, wird durch weitere Berichte bestätigt. In Seegraben bei Leoben wurde ein heftiger Erdstoß, der einem Schläge von unten glich, beobachtet. Der Stoß erweckte beim Berichterstatter zuerst den Eindruck, als ob ein etwa 300 *m* entferntes Dynamitmagazin in die Luft geflogen wäre. Es kann kein Zweifel sein, daß man es mit einem starken sukkuessorischen Stoß zu tun hat. Dementsprechend waren auch die Wirkungen; es entstanden Risse in den Mauern, die bis zu 1 *cm* breit waren, ferner stürzte im Kohlenbergwerk ein 20 *m* langer, 4 *m* breiter und 3 *m* hoher Verhau ein, der früher nicht einmal mit Dynamit wegzusprenge war. Von ähnlicher Stärke war das Erdbeben in Donawitz, wo ebenfalls Risse in den Mauern entstanden und Rauchfänge einstürzten.

In Freienstein ob Leoben und St. Peter ob Leoben äußerte sich das Beben in ähnlicher Intensität. In der weiteren Umgebung Leobens verliert das Beben rasch an Stärke, wie die Berichte aus St. Michael, Trofaiach, Vordernberg u. a. m. zeigen; es kamen keine Beschädigungen an Gebäuden vor.

c) Das Erdbeben in der nördlichen Obersteiermark (Salzatal, Umgebung von Mariazell usw.).

Wir haben früher gesehen, daß durch das Erdbeben in Müzzuschlag Schäden an Häusern, wenn auch in geringem Maße angerichtet wurden. Die darin sich ausdrückende Abnahme der Stärke des Bebens gegenüber dem unteren Mürzthal setzt sich auch gegen den Semmering fort, was sehr bemerkenswert ist, da wir wissen, daß die Stoßlinie des Mürztales ihre Fortsetzung in Niederösterreich der die Kamp-, beziehungsweise Thermenlinie findet. Man kann aus diesem Verhalten des großen Mürztaler Bebens vom 1. Mai schließen, daß weder die Kamp- noch die Thermenlinie miterschüttert wurden.

In Spital am Semmering wurden leichte Gegenstände umgeworfen; daß auch ein Schornstein abgeworfen wurde, kann nicht für eine größere Heftigkeit des Bebens sprechen, da dies ganz vereinzelt geschah. Die Bewegung war, wie es aus den Berichten hervorgeht, eine undulatorische. In Fröschnitz war das Erdbeben sehr schwach, es kamen gar keine Beschädigungen an Gebäuden vor.

Während nun Altenberg und Kapellen stärker erschüttert wurden, war in Neuberg die Intensität des Bebens sehr stark geschwächt. Aus diesem Orte liegen fünf Berichte vor, die sich über die Stoßrichtung und deren Wirkungen etwas widersprechen. Einer der Beobachter gibt an, daß eine merkliche Verschiebung von Gegenständen oder die Bildung von Sprüngen nicht zu beobachten sei. Dagegen berichten die anderen vier Beobachter, daß »Risse in den Mauern entstanden«. Daß man es aber doch nicht mit einer wirklichen Bildung von Mauerrissen zu tun hat, geht aus einzelnen Berichten hervor; es entstanden lediglich Sprünge im Plafond, also keine eigentliche Beschädigung der Gebäude. Interessant ist es, zu wissen, daß das Haus des Beobachters, der keinerlei Schäden angibt, auf Fels steht, während die Häuser der anderen Berichterstatter, die die Bildung von Sprüngen melden, auf alluvialem Grund stehen. Wie über die Wirkungen des Erdbebens bei den Beobachtern

nicht Übereinstimmung herrscht, so ist auch dies bei der Angabe der Stoßrichtung der Fall. Wahrscheinlich war die Hauptstoßrichtung SE—NW.

Auch in Mürzsteg und auf der Raxalpe wurde das Erdbeben verspürt, ohne daß jedoch genauere Berichte vorliegen. In den vorhergehenden Zeilen wurde erörtert, daß die Intensität des Bebens in Weichselboden, Gollrad und Gußwerk eine ganz bedeutende war; um so mehr muß es uns wundernehmen, daß in Wegscheid das Beben nur sehr schwach wahrgenommen wurde. Es wird sogar gemeldet, daß die Erschütterung nur von einigen Personen verspürt wurde; die Richtigkeit dieser Angabe zu bezweifeln, liegt kein Grund vor. Auch in Mariazell, das dem stark erschütterten Gußwerk so nahe liegt, war das Beben fast kaum bemerkbar. In Wildalpen war die Erschütterung trotz der deutlich vorhandenen sukkussorischen Bewegung weniger stark als in Weichselboden.

d) Die Erschütterung im Ennstal von Selzthal abwärts, im Paltten- und Liesingtale und im Gebiete des Murtales zwischen Bruck und St. Michael ob Leoben.

Im Ennstal von Selzthal abwärts bis Altenmarkt wurde das Beben überall verspürt. In Altenmarkt war die Erschütterung so stark, daß die Leute aus den Häusern eilten. In St. Gallen wurden mehrere Stöße und Schwankungen des Bodens beobachtet. Aus Landl wird berichtet, daß das Beben aus einem langen wellenförmigen Stoß bestand; Einrichtungsgegenstände gerieten ins Schwanken. Ähnlich äußerte sich das Beben in Gams. Aus diesem Orte wird gemeldet, daß eine in der Nähe befindliche Schwefelquelle versiegte, aber zirka 1 Klafter tiefer wieder hervorbrach; die Temperatur der Quelle war um 20° höher als früher.

In Hiefrau wurden zwei kurze gleichmäßige Stöße verspürt. Zwei Berichterstatter wissen nur von einer wellenförmigen Bewegung zu erzählen. Wenig Glaubwürdigkeit kommt einem Berichte aus Hartelsgraben bei Hiefrau zu, demzufolge von einem Erdbeben hier nichts verspürt wurde.

In Eisenerz wurden innerhalb 10 bis 12 Sekunden zwei Erdstöße wahrgenommen; der erste Stoß war von heftigen Schwingungen begleitet, der zweite war mehr vibrierend. Die Stöße hatten etwa die Intensität VI. Interessant ist die Meldung, daß im Bergbau am Erzberg wenig von einer Erschütterung zu spüren war. Das Beben wurde auch in der ganzen Umgebung wahrgenommen. In der Radmer sollen durch das Erdbeben Häuser gelitten haben, was wohl auf die schlechte Bauart der Häuser in dieser armen Gegend zurückzuführen ist.

Aus Admont, das bei steirischen Beben so oft erschüttert wurde, ist leider kein Bericht vorhanden; zweifellos wurde das Erdbeben auch dort wahrgenommen. Aus Gstatterboden im Gesäuse liegt ein Bericht vor, der meldet, daß das Beben in der ganzen Gegend beobachtet wurde.

Aus dem Paltentale liegen nur wenig Berichte vor. Dem Berichte aus Rottenmann ist nicht viel zu entnehmen. Die Nachricht aus Trieben ist deshalb interessant, weil gemeldet wird, daß im Mauerwerk Risse entstanden; es handelt sich aber jedenfalls nur um Mörtelrisse; die Erdbewegung wurde als eine wellenförmige mit größeren Schwankungen wahrgenommen. In Hohentauern, dem höchsten Punkte der Straße Trieben—Judenburg, wurde das Erdbeben nur von wenigen Personen verspürt. Es waren zwei Stöße in der Richtung SE—NW, die nur Gläser erklinkern machten, zu beobachten. Aus Gaishorn wird weiter nichts gemeldet, als daß das Erdbeben verspürt wurde.

In Wald, das auf der Wasserscheide zwischen dem Palten- und Liesingtale liegt, wurde eine lebhaft zitternde Bodenbewegung mit zwei heftigeren Stößen beobachtet, die verschiedene Gegenstände ins Schwanken brachten. In Kallwang wurde zuerst ein Stoß und dann ein Erzittern beobachtet. Aus diesem Orte liegen zwei Berichte vor; ein Berichterstatter meldet, daß an den Häusern Risse entstanden, während der andere davon nichts meldet, sondern sogar sagt, daß an den Gegenständen keine Veränderungen entstanden seien. Es wird sich also aller Wahrscheinlichkeit nach bei diesen »Rissen« um Sprünge im Mörtel handeln. In ähnlicher Weise wurde das Beben auch in Mautern beobachtet; auch

aus Klein-Lobming wird nichts Besonderes berichtet. Aus St. Michael ob Leoben sind vier Berichte vorhanden, die sich nicht unbedeutend widersprechen. Der erste Beobachter meldet, daß ganz deutlich ein Stoß mit vier darauffolgenden Schwingungen zu verspüren war. Der Stationsvorstand will nur zwei Schwankungen bemerkt haben. Interessant ist die Nachricht eines Berichterstatters, der zufolge der erste Stoß den Charakter eines Schlages von unten hatte; es ist also ein sukkuessorischer Stoß, dem undulatorische Schwingungen folgten, eingetreten. Wir wissen, daß in der Umgebung Leobens eine Gegend stärkerer Intensität des Bebens lag, wobei eine sukkuessorische Bewegung eintrat; dasselbe war also auch in St. Michael der Fall, ohne daß dadurch eine ähnliche Intensität erreicht wurde.

In Leoben, Seegraben bei Leoben, Donawitz, St. Peter ob Leoben und Freienstein ob Leoben wurde, wie früher erwähnt, das Erdbeben in bedeutender Intensität verspürt. Die Stärke, desselben nimmt nun sehr rasch ab; während in den oben angeführten Orten der Intensitätsgrad VIII anzunehmen ist, beträgt derselbe in St. Michael etwa V. Auf der kurzen Strecke zwischen Leoben und St. Michael ist also eine sehr starke Abnahme der Intensität des Bebens zu bemerken. Das ist auch noch anderweitig zu konstatieren. Aus Trofaiach wird nichts oder doch nur Fragliches über Beschädigungen von Gebäuden berichtet. Leichte Gegenstände wurden umgeworfen, was auf den Intensitätsgrad VII hindeutet. Die Bewegung selbst wurde als eine wellenförmige geschildert. Geringere Intensität scheint das Beben in Friedauwerk und Vordernberg gehabt zu haben. Aus Vordernberg liegen ganz widersprechende Nachrichten vor. Das Bürgermeisteramt meldet der k. k. Bezirkshauptmannschaft, daß die Erderschütterung so wenig heftig war, daß ein Teil der Bewohner gar nichts davon merkte. Andere Berichte, von einzelnen Personen ausgehend, wissen von einer lebhaften Erschütterung zu berichten, die ein starkes Erzittern aller Gegenstände in den Wohnungen zur Folge hatte. Aus diesen Berichten irgendwelche Schlüsse zu ziehen, ist daher unmöglich.

Wie von der Gegend größerer Intensität des Erdbebens bei Leoben nach N und W hin eine Abnahme derselben zu beobachten ist, so ist dasselbe auch gegen E hin der Fall. Gegen Bruck zu nimmt die Intensität des Bebens ab und steigt erst wieder im Mürztal. In Bruck a. d. Mur wurde ein Stoß aus der Richtung ENE—WSW verspürt; diesem Stoße folgte ein längeres Nachzittern. Durch das Erdbeben entstanden Sprünge am Plafond und an den Mauern wohl Mörtelsprünge, ebenso wurde Mörtel von der Decke abgebröckelt. Schäden an Gebäuden entstanden keine; das Stadtamt meldet, daß nur ein halbdurchrosteter Blechkamin geknickt wurde und daß ein schadhafter Kaminkopf einstürzte, der im Fallen das Dach durchschlug. Wir sehen klar, daß die Intensität des Erdbebens in Bruck geringer war als in dem benachbarten Kapfenberg und in Leoben.

In St. Dionysen, einem Orte, der zwischen Bruck und Niklasdorf am linken Murofer liegt, scheint die Intensität etwas größer gewesen zu sein. Es wird gemeldet, daß zwei Zimmer des Pfarrhofes kleine Beschädigungen erlitten, indem durch den Abfall von Mörtel alte Sprünge in den Mauern wieder zum Vorschein kamen. Ziegel fielen von den Dächern, in der Kirche fiel ein Bild von der Wand. In St. Kathrein im Tragößtal scheint die Erschütterung sich ebenso wie in Bruck geäußert zu haben.

e) Die Erschütterung in dem westlichen Teile Obersteiermarks, in Salzburg und Kärnten.

Im folgenden Abschnitt wird zuerst das Ennstal von Selzthal aufwärts erörtert, dann das obere Murtal und schließlich Salzburg und Kärnten besprochen.

Aus dem Ennstale liegen nicht viele Berichte vor. Aus Irndning wird gemeldet, daß man zuerst ein sturmartiges Sausen hörte; dann erfolgte ein Stoß und nach 2 Minuten (?) ein zweiter, der das ganze Haus erzittern machte. Aus Donnersbachau und Donnersbachwald, ebenso Öblarn kamen ähnliche Berichte. Die vier aus Gröbming stammenden Nachrichten sind fast ganz gleich, d. h. sie widersprechen sich nicht. Es wurde eine wellenförmige Bewegung beobachtet, die

in der Richtung E—W ging und von einem starken Geräusch begleitet war. Die Intensität des Bebens war sehr gering; es wird nur gemeldet, daß leichtere Gegenstände in zitternde Bewegung kamen. Aus dem steirischen Anteile des Ennstales sind nur noch zwei Berichte vorhanden. In Schladming wurde eine schaukelnde Bewegung beobachtet, ohne daß einzelne Stöße hervortraten. Die Erschütterung, der eine besondere Heftigkeit nicht zukam, hatte nur eine Erzittern und Schwanken der Wohnungseinrichtung zur Folge. Es wird auch noch mitgeteilt, daß eine seit längerer Zeit nicht im Betrieb stehende Uhr so erschüttert wurde, daß der Zeiger vorrückte. Die Stoßrichtung ist bei der Erschütterung in Schladming gut zu bestimmen. Es wird nämlich gemeldet, daß das Pendel einer Uhr, die an einer SW—NE gerichteten Wand hing, an die Rückwand des Gehäuses angeschlossen, ohne jedoch stehen zu bleiben. Schaden an Gebäuden wurde nicht angedeutet. In Pichl bei Schladming äußerte sich das Erdbeben so ziemlich gleich, nur an einem neuerbauten Hause wurde der Verputz teilweise losgelöst.

Wir kommen mit der folgenden Erörterung schon in jenen Teil der Schütterzone, in der das Beben nicht überall beobachtet wurde; es sind hier bereits Orte mit negativer Nachricht. Da haben wir gleich Mandling, das eine negative Nachricht liefert; desgleichen auch Radstadt. Das Erdbeben hatte also bereits eine derartig geringe Intensität, daß es nicht mehr gut wahrgenommen werden konnte. In Hüttau hingegen wurde eine Erschütterung verspürt, ebenso in Werfen; im erstgenannten Orte wurde eine wellenförmige Bewegung ohne einzelne Stöße beobachtet, während in Werfen vier Stöße verspürt wurden, die verschiedene Gegenstände zum Schwanken brachten. Aus Bischofshofen, das beiden Orten sehr nahe liegt, kommt eine negative Nachricht. Die Erschütterung der Stadt Salzburg und die des steirischen Anteiles des Salzkammergutes wird später bei der Erörterung des oberösterreichischen Schüttergebietes besprochen werden.

Aus dem oberen Salzbachtal, dem Tal der Saalach und dem Nordabhang der Hohen Tauern liegen nur wenige Berichte vor. Aus Taxenbach kommt eine Meldung, daß zwischen

1 $\frac{1}{2}$ ^h und 2^h nachts einige kurze Stöße verspürt wurden, die die Fenster erklimren und frei hängende Gegenstände schwingen machten. Ob man es hier mit einem groben Irrtum in der Zeit zu tun hat oder nicht, ist schwer zu unterscheiden; es ist kaum anzunehmen, daß aus einem Orte, der unmittelbar an einer Bahnstation der Hauptlinie liegt, eine so falsche Zeitangabe stammen kann. Diese Überlegung könnte vielleicht den Gedanken nahelegen, ob man es nicht bei der Erschütterung Taxenbachs mit einem von der Haupterschütterung wohl zu trennenden Beben zu tun hat; es könnte vielleicht ein Relaisbeben sein, zumal aus allen Orten der Umgebung negative Nachrichten kommen; das ist der Fall bei Zell am See, Rauris, Kolm, Saigurn, Böckstein und Groß-Arl.

Auch aus dem Saalachtal kommen meist negative Nachrichten; zu Saalfelden, Weißbach und Unken wurde von einem Beben nichts verspürt; dagegen kommt aus Lofer die Nachricht, daß zwischen 1^h und 2^h nachts einige Leute schwache Erderschütterungen wahrgenommen hätten. Wenn diese Nachricht nicht auf einer Täuschung beruht, so hätte man es hier mit derselben Erscheinung wie in Taxenbach zu tun.

Wir sehen, daß aus allen Orten der Hohen Tauern negative Berichte kommen; dasselbe ist auch in den Niederen Tauern teilweise der Fall. Der ganze Lungau wurde nicht erschüttert. Es liegen negative Nachrichten aus Mur, St. Michael im Lungau und Tamsweg vor; Steindorf bei Tamsweg aber wurde bereits erschüttert. Das sei, vorgehend der Erörterung des Bebens im Murtal, bemerkt. Wir beginnen nun mit der Besprechung des Bebens im Murtal von St. Michael ob Leoben aufwärts.

In St. Michael ob Leoben haben wir gesehen, daß das Beben eine Intensität besaß, welche etwa der Intensitätsstufe V der Forel-Rossi'schen Skala entspricht.

Wir können nun die Erschütterung im Murtal aufwärts verfolgen. In Knittelfeld und in den in der Nähe liegenden Orten wurde das Beben überall beobachtet. Es war eine wellenförmige Bewegung in der Richtung E—W. Leichte Gegenstände gerieten in Schwanken, ja sie fielen sogar um. Einer der

Beobachter vergleicht die Bodenbewegung mit dem Schaukeln einer Wiege, zweifellos waren die Bebenwellen undulatorisch.

In gleicher Weise wurde das Erdbeben auch in Weißkirchen beobachtet. Auch aus den nördlich des Murtales liegenden Orten Gaal und Seckau wird die Wahrnehmung einer wellenförmigen Bodenbewegung gemeldet. Leichte Gegenstände wurden umgeworfen. Während aus Zeltweg nur ein kurzer Bericht erhalten ist, kommen aus Obdach genauere Nachrichten. Das Erzittern der Häuser und Klirren der Fenster lassen bei dem Umstand, daß die Erderschütterung nicht von allen Bewohnern des Ortes beobachtet wurde, auf eine geringe Intensität des Bebens schließen. Falb berichtet, daß von einigen Häusern Ziegelsteine fielen, was wohl nicht auf einen starken sukkuessorischen Stoß, sondern auf eine schlechte Bauart zurückzuführen ist. Aus allen Orten, von Knittelfeld angefangen bis Obdach, wird ein starkes Geräusch, das dem Beben voranging, gemeldet.

In Fohnsdorf und Umgebung wurde das Erdbeben nur ganz schwach verspürt. Die Erschütterung äußerte sich nur durch ein kaum merkliches Schwingen des Bodens. Aus Judenburg wird ein Erklirren der Fenster und Türen gemeldet. Die Stoßrichtung des Bebens wird mit E—W und N—S angegeben. Ganz ähnlich wurde die Erschütterung in der Umgebung von Judenburg beobachtet. Solche Berichte liegen aus Pöls bei Judenburg, Oberzeiring, St. Lorenzen bei Judenburg und St. Georgen an der Mur vor.

Aus Unzmarkt sind zwei Berichte vorhanden; in einem derselben wird von einer heftigen Erschütterung gesprochen, während im anderen das Erdbeben als so schwach geschildert wird, daß es fast kaum als ein solches bezeichnet werden kann. Den anderen Berichten aus dem Murtal zufolge wird man wohl dem zweiten Beobachter glauben müssen, zumal aus dem nicht weit entfernten Scheifling gemeldet wird, daß eine eigentliche Erschütterung nicht wahrgenommen wurde, sondern nur ein donnerartiges Getöse zu vernehmen war. In Neumarkt wurde das Erdbeben nur von ganz wenigen Personen beobachtet. Es war eine wellenförmige Bewegung des Bodens zu verspüren. Aus Greith und Einöd bei Neumarkt kommen

positive Berichte. Während wir sahen, daß im oberen Murtal das Beben an Intensität sehr eingebüßt hatte, kommt aus St. Lamprecht, das doch nicht weit von den wenig erschütterten Orten Scheifling und Neumarkt liegt, eine Reihe von Berichten, die bezeugen, daß das Beben stärker auftrat als in der Umgebung. Es wurden mehrere wellenförmige Stöße wahrgenommen, die den Charakter eines kurzen Seitendruckes hatten. Das Beben hat nun eine bei weitem größere Intensität gehabt als in der Umgebung; nicht nur daß Mörtel von den Häusern fiel, es wurde sogar durch die Bodenbewegung eine Lokomotive, die im Bahnhof stand, um zirka 80 *cm* fortbewegt; auch die im Heizhaus stehenden Maschinen wurden verschoben. Den Grad der Intensität zu schätzen, reichen die Berichte nicht aus; klar ist es jedoch, daß die Stärke des Bebens in St. Lamprecht jene der Umgebung übertraf.

Bedenkt man diese bedeutende Intensität in St. Lamprecht, so muß es noch mehr wundernehmen, wenn aus nicht weit entfernten Orten negative Nachrichten kommen; das ist der Fall bei Oberwölz und St. Peter am Kammersberg. Früher wurde erwähnt, daß das Gebiet des Lungau nicht von der Erschütterung betroffen wurde. Wir nähern uns nun diesem Gebiet und es beginnt die Zone, in welcher sich negative und positive Nachrichten mischen. Daher kann es nicht verwundern, wenn aus Schöder die Nachricht kommt, daß das Beben beobachtet wurde; daß es nicht stark war, ist indirekt dem Berichte zu entnehmen, denn der Beobachter spricht nur von einem deutlich wahrnehmbaren Erdbeben. In Murau wurde das Beben fast gar nicht verspürt. Eine einzige Person beobachtete dasselbe. Trotzdem stehen wir nicht an der Grenze der Wahrnehmung, da in Stadl und Steindorf bei Tamsweg die Erderschütterung beobachtet wurde.

In Turrach hat nur eine Person das Erdbeben verspürt, während bei Turrachsee nichts von einem solchen zu merken war. In einem großen Teil Kärntens sehen wir die Zone, in der positive und negative Nachrichten gemischt vorkommen, in großer Breite. Wir haben im nordwestlichen Kärnten negative Nachrichten aus Gmünd, Glödnitz, Gnesau, Kremstalpe bei Gmünd, Reichenau, Mettnitz, Feldkirchen, Treffen,

Kappel im Krappfeld und Afritz bei Villach. Daneben gehen Orte mit positiven Nachrichten einher. In Bleiburg war nur ein Beobachter, der das Beben wahrnahm. Aus Villach selbst liegt kein Bericht vor, wohl aber wird aus Arriach bei Villach (im Gurktal) gemeldet, daß durch das Erdbeben einige Leute aus dem Schlaf geschreckt wurden; es wurde eine schaukelnde Bewegung des Boden verspürt. Weit oben im Drautal wurde das Beben auch wahrgenommen. Der Bericht-erstatte aus Spital erzählt, daß er ein Erzittern des Bodens, verbunden mit einem schwachen Geräusch, vernahm. Die Nachricht aus Spital an der Drau steht inmitten des nicht erschütterten Gebietes vereinzelt da.

Auch aus dem oberen Gurktale liegen einige Nachrichten vor. In Kleinkirchheim wurde eine Erschütterung um 1^h 30^m nachts beobachtet. Ob man es da mit einem neuen Beben oder mit einer falschen Zeitangabe zu tun hat, ist nicht zu entscheiden; sehr interessant ist die Mitteilung, daß der letzte Stoß des sonst wellenförmigen Charakter tragenden Bebens gleichsam ein Druck von unten nach oben war, was auf eine sukkusorische Bewegung hindeutet; und dies würde eher dafür sprechen, daß man ein eigenes vom Hauptbeben des 1. Mai zu trennendes Beben vor sich hat, zumal auch die Zeit mit der ähnlichen Erschütterung von Taxenbach beiläufig stimmt.

Aus Weitensfeld im Gurktal sind zwei Berichte vorhanden, die übereinstimmend über die Erschütterung aussagen, daß eine Reihe von Stößen zu beobachten waren. Schädliche Wirkungen hatte das Beben keine. In dem in unmittelbarer Nähe liegenden Orte Gurk wurde keine sichere Beobachtung des Bebens bekannt; niemand hat etwas von einer Erschütterung verspürt, nur einige Leute geben an, daß zirka um 12^{1/2}^h nachts ein donnerartiges Rollen zu hören gewesen sei. Auch in dem nahe gelegenen Straßburg wurde eine Erschütterung nur von einer einzigen Person wahrgenommen und diese Beobachtung ist dazu noch sehr fraglich.

Aus dem Metnitztal liegt ein positiver Bericht vor, und zwar aus Grades; es war ein wellenförmiges Erzittern des Bodens, das auf Schotterboden viel intensiver war als auf Fels.

Einzelne leichte Gegenstände wurden verschoben und eine Uhr blieb stehen.

Aus Friesach kommt eine sehr zweifelhafte Nachricht: Bad Einöd, das schon in Steiermark an der Bahnlinie zwischen Neumarkt und Friesach liegt, gibt eine negative Nachricht.

Im Krappfeld wurde das Erdbeben in Treibach beobachtet. Es erfolgten drei Stöße, die den Eindruck einer Hebung von unten machten. Ein Berichterstatter meldet, daß am linken Ufer der Gurk das Beben nicht verspürt wurde, während es am rechten Ufer sehr gut zu beobachten war. Diese merkwürdige Erscheinung soll schon bei einem früher stattgefundenen Erdbeben eingetreten sein. Aus diesen Berichten geht jedenfalls hervor, daß das Beben sehr schwach war. Vom Krappfeld liegen auch einige negative Berichte vor, nämlich aus Kappel am Krappfeld, während St. Georgen am Längsee erschüttert wurde; verspürt wurden zwei Stöße in Intervallen von 10 bis 12 Minuten (?).

Im Görtschitztal wurde das Erdbeben überall beobachtet, es liegen wenigstens keine negativen Nachrichten vor. In Hüttenberg wurde ein starker, einem Seitendrucke zu vergleichender Stoß beobachtet, dem ein Nachzittern folgte. Auf dem Hüttenberger Erzberg war die Erschütterung bei weitem nicht so heftig, einzelne Stöße wurden überhaupt nicht verspürt, es war lediglich eine schwach oszillierende Bewegung. In der Umgebung wurde die Erschütterung auch wahrgenommen, so in Lölling. In Guttaring war die Erschütterung so schwach, daß sie nur von ganz wenig Personen verspürt wurde; in Eberstein war das Beben wieder stärker.

Im Klagenfurter Becken wurde das Erdbeben fast überall, mit Ausnahme des südlichen Teiles, verspürt; doch kommen auch sonst negative Nachrichten vor; dazu gehört Feldkirchen und Griffen. In Klagenfurt selbst fand das Erdbeben wenige Beobachter. Die Stoßrichtung dürfte man mit NNE—SSW annehmen. Etwas größer scheint die Intensität in St. Georgen bei Waisenberg, Trixen und Völkermarkt gewesen zu sein. Aus letztgenanntem Orte ist ein interessanter Bericht vorhanden. Auf einem $6\frac{1}{2}$ m hoch über die städtische Kaserne aufragenden Turme befand sich der Feuerwache

haltende Nachtwächter; dieser beobachtete mehrere Stöße, die mit einem schwachen Erzittern verbunden waren. Die Balken des Turmes krachten, die Petroleumlampe erlosch und die Turmuhr blieb stehen. In dem nordöstlich von Völkermarkt liegenden Brückel wurde das Erdbeben ganz allgemein verspürt; es war ein starker Stoß mit nachfolgender wellenförmiger Bewegung.

Aus dem südlichen Kärnten kommen negative und positive Nachrichten. Die aus Kappel im Rosentale, Eisenkappel und Obir stammenden Berichte sind negativ, dagegen liegt aus Bleiburg eine ausführliche Nachricht über die Erschütterung vor. Es wurden zwei Stöße beobachtet, von welchen der erste länger dauerte und intensiverer Natur war. Die Bewegung war eine wellenförmige und glich dem Schwanken eines Kahnes. Die Stoßrichtung dürfte N—S gewesen sein. Das Erdbeben wurde von allen Bewohnern des Ortes verspürt. In Prävali war die Erschütterung ein langsames Schwanken und scheint nicht so stark gewesen zu sein als in Bleiburg.

Gutenstein und Liescha liefern negative Nachrichten. Das Beben im Drautal abwärts von Unter-Drauburg wird später besprochen werden. Im Lavanttal wurde das Erdbeben fast überall beobachtet. In Lavamünd wurde nur in der vom Orte getrennten Bahnstation ein zirka 2 Sekunden dauerndes Rollen vernommen; Schwankungen des Bodens wurden nicht verspürt. Aus Ettendorf wird ein leises Erzittern des Bodens gemeldet; einzelne Stöße konnten nicht beobachtet werden.

Während aus St. Andrä eine negative Nachricht vorliegt, kommt aus St. Paul die Meldung, daß das Beben verspürt wurde. Von Wolfsberg sind mehrere Nachrichten vorhanden, die über das Beben übereinstimmend berichten. Die Erschütterung wurde durch ein starkes unterirdisches Rollen eingeleitet, dann begann das Erzittern des Bodens, daß Glas- und Porzellangegenstände klirrten; aus der Intensität dieses Klirrens konnte man zwei stärkere Stöße erkennen. Zum Schluß war wieder das vorhergehende rollende Geräusch zu vernehmen. Das Beben wurde in der oberen Stadt stärker verspürt als in der unteren. Die Stoßrichtung war NW—SE. In der Umgebung von Wolfsberg, so z. B. in St. Leonhard,

scheint die Erschütterung schon etwas stärker gewesen zu sein, wie dies aus den vorliegenden Berichten hervorgeht. Es war eine wellenförmige Bewegung, aus der man deutlich zwei Stöße verspürte. In Reichenfels wurde das Beben nicht von allen Bewohnern bemerkt.

f) Das Erdbeben in Mittelsteiermark und Untersteiermark.

In Pernegg und in der Breitenau hatte das Erdbeben, wie an anderer Stelle ausgeführt wurde, eine ziemlich bedeutende Intensität; diese nimmt nun gegen S rasch ab, was schon in Mixnitz und Röthelstein der Fall ist. Noch schwächer war das Beben in Frohnleiten. In Peggau wurde ein heftiger Stoß, dem eine wellenförmige Bewegung folgte, verspürt, wie ein Berichterstatter meldet, während der andere von zwei rasch aufeinanderfolgenden wellenförmigen Stößen zu erzählen weiß. Außer der Verschiebung von den auf den Wänden hängenden Bildern hatte das Beben keine Wirkungen. In dem Peggau gegenüberliegenden Orte Deutsch-Feistritz wurde die Erderschütterung in ähnlicher Weise beobachtet. Aus Waldstein, das an der Straße von Peggau—Deutsch-Feistritz nach Übelbach liegt, liegen zwei Berichte vor. Einer dieser Berichte meldet, daß in der Nachbarschaft einige Häuser Risse erhielten, was die zweite Nachricht dahin ergänzt, daß alte Mauerrisse erweitert wurden. Die Erderschütterung, die als Stoß, dem ein langsames wellenförmiges Schwanken folgte, geschildert wird, scheint aber doch eine ganz bedeutende Intensität gehabt zu haben. Vielleicht ist das mit der lange bekannten Erscheinung, daß Leobner Beben über den Kamm der Gleinalpe herüberziehen, zu erklären; davon wird später die Rede sein. Auch in der weiteren Umgebung Waldsteins scheint das Beben ziemlich heftig gewesen zu sein, leider lassen die Berichte aus Guggenbach, Übelbach und Neuhof keine genaue Erörterung zu.

Wir wollen nun zur Besprechung des östlichen Teiles von Mittelsteiermark übergehen. In Passail, Semriach und Fladnitz wurden die meisten Leute durch die Erschütterung aus dem Schlafe geweckt. Aus Fladnitz kommt die Nachricht, daß alte Häuser Risse bekamen und auch Rauchfänge ein-

stürzten; das kann sich wohl nur auf recht baufällige Gebäude beziehen; einen Schluß auf eine allzu große Intensität des Bebens daraus zu ziehen, scheint mir nicht berechtigt zu sein. In der Gegend südlich des Kammes der Fischbacher Alpen, in der eigentlichen Oststeiermark, wurde das Beben trotz der Nähe der pleistoseisten Region relativ schwach empfunden. In Rettenegg wurden alle Leute aus dem Schlafe geschreckt, was in St. Lorenzen am Wechsel durchaus nicht mehr der Fall war.

Relativ stark, doch ohne einen Schaden anzurichten, wurde die Erderschütterung in Birkfeld beobachtet. Ein ähnlicher Bericht kommt aus Pöllau; der Beobachter aus diesem Orte weiß zu melden, daß in den Bergen nordöstlich des Ortes das Beben viel stärker zu verspüren war, was der Annäherung an die pleistoseiste Region entspricht.

In der weiteren Umgebung von Hartberg wurde das Erdbeben in ganz verschiedener Weise verspürt. Aus einigen Orten stammen Nachrichten, die von einer nicht unbedeutenden Intensität der Erderschütterung zu berichten wissen, in anderen Orten wurden das Beben sehr schwach wahrgenommen. In Vorau wurde scheinbar das Beben auch nur von wenigen Personen beobachtet, denn der Berichterstatter meldet nur eine schwache Erschütterung. Aus dem gar nicht weit entfernten Orte Waldbach hingegen wird berichtet, daß das Erdbeben so stark war, daß das Schulhaus Sprünge bekam, auch sollen Ziegel von den Dächern gefallen sein. Angesichts der Tatsache, daß aus Orten der Umgebung von einer derartig starken Erschütterung nichts verlautet, glaube ich diese Nachricht bezweifeln zu müssen. Die Leute berichten so oft von einer starken Erschütterung, wo es sich auf keinen Fall um eine solche handeln kann, da man aus den weiteren Angaben selbst ersieht, daß die Erschütterung eigentlich ganz schwach gewesen sein muß. Es ist ja möglich, daß in Waldbach die Erschütterung stärker war als in der Umgebung, aber immerhin gibt eine derart vereinzelt dastehende Mitteilung Anlaß zum Zweifel. In Hartberg selbst war die Erderschütterung sicher recht schwach; wieder aus Schölbling bei Hartberg wird gemeldet, daß das Erdbeben stark empfunden wurde. Es

wurden größere Gegenstände tüchtig gerüttelt, ja teilweise umgeworfen, auch Bilder wurden von der Wand geschleudert. In den anderen Orten der Umgebung wurde die Erschütterung relativ schwach wahrgenommen. Von Interesse ist die Nachricht aus St. Ruprecht bei Hartberg. Ein Bierführer erzählt, daß die Pferde seines Wagens eine auffallende Unruhe zeigten, so daß sie von der Straße in einen Acker hineinrannten; gleich darauf traf das Erdbeben ein.

In Weiz war das Erdbeben ziemlich heftig. Es wurden zwei rasch aufeinanderfolgende Stöße verspürt, die mit einer zitternden Bewegung verbunden waren. Die Stoßrichtung war N—S. Was nun die Intensität des Bebens betrifft, so ist wohl hervorzuheben, daß dieselbe nicht besonders groß gewesen sein kann, denn es wird in den Berichten ausdrücklich gesagt, daß an Gebäuden kein Schaden angerichtet wurde. Aus der Umgebung von Weiz sind Berichte über das Erdbeben eingelaufen, so aus Egelsdorf, Stubenberg, wo sich sogar Mörtel von den Mauern löste, Studenzen, Sinabelkirchen usw. Um so mehr muß es da befremden, daß aus St. Ruprecht an der Raab ein negativer Bericht eingelaufen ist; daß man es da sicher mit einem Fehlbericht und nicht mit einer ernst zu nehmenden Meldung zu tun hat, brauche ich wohl nicht erst zu erwähnen.

In Gleisdorf wurden zwei oder drei Stöße verspürt, die so kräftig waren, daß Möbel verschoben wurden und auch leichte auf einer Stellage befindliche Gegenstände herabfielen. Die Stoßrichtung der schwankenden Bewegung wird verschieden angegeben. Aus dem Raabtaale und der Umgebung liegt noch eine Reihe von Nachrichten vor. In Feldbach, Fehring, Gnas (wo das Wasser eines Brunnens nach der Erschütterung getrübt und daher ungenießbar war) wurde das Erdbeben deutlich wahrgenommen. Südlich des Raabtaales, in dem mit zahlreichen tertiären Vulkanen gezierten Hügellande wurde das Beben schwach verspürt, so in Riegersburg, Gleichenberg, Straden, Straß und Radkersburg; aus letzterem Orte liegen genauere Nachrichten vor. Es wurden frei hängende Gegenstände in Schwingung gesetzt; in einem

Hause wurde sogar ein Fenster aufgerissen. Die Stoßrichtung dürfte W—E gewesen sein.

Wir wollen nun wieder zur Besprechung der Erschütterung im Murtales zurückkehren und dabei gleich den westlichen Teil von Steiermark in Erörterung ziehen. Aus Köflach schreibt der Stationschef, daß er durch ein Getöse aus dem Schlafe geweckt wurde, aus dem Bette sprang, sich jedoch sofort am Bette festhalten mußte, da drei bis vier wellenförmige rasch aufeinanderfolgende, in der Richtung SE—NW gehende Stöße erfolgten. Ein anderer Bericht gibt ebenfalls SE—NW als Stoßrichtung an. Zwei weitere Berichte aus dem Orte geben eine andere Stoßrichtung an. Über die Natur des das Erdbeben begleitenden Geräusches sind die Berichte nicht einig, da einerseits von einem solchen die Rede ist, andererseits die Wahrnehmung eines Geräusches geleugnet wird. Jedenfalls ist es aber sicher, daß das Erdbeben in Köflach wohl vernommen wurde. Daher ist es klar, daß die aus Mōdriach bei Köflach stammenden negativen Nachrichten gradeso wie die aus Au bei Köflach Fehlberichte sind. Genaue Nachrichten über das Erdbeben liegen aus Voitsberg vor. Es wird folgendes gemeldet: »Ich hatte das Gefühl, als wenn unter meiner Wohnung (im I. Stock) ein schwerer Lastwagen vorüberfahren würde; ich sprang auf und im selben Momente schwankte der Boden unter mir und das ganze zweistöckige Haus in der Richtung W—E.« Es scheint also hier ebenso wie in Köflach dem Beben das Erdbebengeräusch vorausgegangen zu sein. Über die Stoßrichtung ist noch zu bemerken, daß sie von den Beobachtern verschieden angegeben wird.

Interessant sind die Beobachtungen, die im Braunkohlenbergwerke gemacht wurden. Zur Zeit des Bebens war für die Nachtschicht machenden Arbeiter Rastzeit; alle schildern die Erderschütterung in der Weise, daß man zuerst ein brausendes Geräusch, gleich dem, als ob ein Sturm heransausen würde, hörte; darauf erfolgte ein leichtes Rütteln, dem 3 bis 4 Sekunden lange Stöße, drei an der Zahl, folgten. Dabei krachten die Zimmerung und die Kohlenpfeiler in allen Fugen und aus dem Firste fielen Kohlentelchen herab. In der Hohegger Grube war überall ein Krachen und ein Schwanken des Bodens wahr-

zunehmen. Dagegen wurde von beiläufig 180 Arbeitern in den Schafloser Gruben von dem Erdbeben nichts bemerkt, was immerhin sehr merkwürdig erscheint. In der ganzen Umgebung wurde das Beben beobachtet, so in Kainach, Gradenberg, Kreuz und Saldenhofen. Wenig glaubwürdig scheint mir die Angabe zu sein, die aus Edelschrott kommt; darin heißt es, daß die Erderschütterung den Charakter eines Stoßes von unten hatte, daß also eine sukzessorische Bewegung stattgefunden habe. Die Nachricht ist um so mehr zu bezweifeln, da die beiden anderen Berichtersteller aus dem genannten Orte von einer derartigen Erschütterung nichts wissen, sondern von einer mehr wellenförmigen Bewegung reden. Aus der Tatsache, daß aus Krems, Ligist, Mooskirchen, Hitzendorf, St. Bartholomä, Tobelbad, Stainz, Preding und Premstätten Nachrichten über das Beben vorliegen, ersieht man, daß dasselbe überall mehr oder weniger verspürt wurde; dagegen ist auch eine negative Nachricht (Söding) vorhanden; diese dürfte auf einen Fehlbericht zurückzuführen sein.

Um nun endlich die lange Unterbrechung der Besprechung des Erdbebens im Murtales wieder weiterzuführen, wollen wir zuerst mit Stübing beginnen, wo durch zwei bis drei innerhalb 10 Sekunden auftretende Erdstöße Möbelstücke verschoben wurden; um was für Möbel es sich handelt, ist nicht gesagt, es dürften wohl nur kleinere Gegenstände verschoben worden sein. In der nächsten gegen Graz zu liegenden Eisenbahnstation Gratwein wurde das Beben in ähnlicher Weise wahrgenommen. Einer Zeitungsmitteilung zufolge soll ein Gebäude voll von Rissen und Sprüngen gewesen sein; daß es sich nur höchstens um Mörtelsprünge handeln kann, ist ganz klar, zumal auch in dem ganz in der Nähe liegenden Rein keine gerade besonders bedeutende Stärke des Bebens beobachtet wurde. Auch die der Landeshauptstadt immer näher liegenden Orte Judendorf und Gösting melden nichts Besonderes über das Erdbeben. Aus Graz liegen, entsprechend der größeren Einwohnerzahl und der größeren Zahl von Leuten, die sich für Naturerscheinungen wie Erdbeben interessieren, eine ganze Anzahl von Meldungen über das Beben vor. Aus den verschiedenen Nachrichten geht klar hervor,

daß das Beben in Graz eine geringe Intensität hatte. Alle Beobachter sind einig, daß die Erderschütterung und das Erdbebengeräusch gleichzeitig eintraten, denn die meisten Leute wurden durch das mit Getöse verbundene Schwanken des Bodens aus dem Schlummer geweckt. Die Eintrittszeit des Bebens wird durch die Angaben von der Staatsbahnstation mit 12^h 15^m fixiert. Auch der Charakter des Bebens wird übereinstimmend als eine wellenförmige Bodenbewegung angegeben, bei welcher in dem schwingenden Erzitern auch einige starke Schwankungen vorkamen, deren Zahl mit zwei bis fünf angegeben wird. Über die Stoßrichtung wird zwar verschieden berichtet, doch ist es durch eine große Anzahl von Beobachtungen sichergestellt, daß dieselbe E—W verlief, denn in dieser Richtung wurden leichte Gegenstände verschoben oder verrückt. Die einzige widersprechende Angabe von dem Verschieben des Klaviers gegen N steht vereinzelt und ist daher nicht ganz glaubwürdig. Außer dem Umfallen von leichten Gegenständen sind keine Wirkungen des Bebens anzuführen, wohl aber ist zu bemerken, daß die Leute in den Berichten in ganz großartiger Weise übertreiben; so wird erzählt, daß man sah, wie sich die Mauern bewegten! Das Erdbeben wurde auch in der Umgebung der Stadt verspürt, besonders in Andritz, wo sogar eine Lampe umgeworfen wurde. Sehr zweifelhaft ist die negative Nachricht aus Messendorf, da der Ort ja sehr nahe bei Graz liegt.

Im übrigen Teile von Mittelsteiermark bemerkte man das Erdbeben überall, so in Wildon, dem ganzen Gebiete des Sausalgebirges, wo das Beben sich recht stark äußerte, Leibnitz, Ehrenhausen, dann im Gebiete des Sulmtales. In Arnfels wurde geradeso wie in Ehrenhausen und anderen Orten der Umgebung zwei Erdstöße verspürt, von welchen der zweite der bedeutend heftigere war; auch aus der Umgebung von Arnfels kommen Berichte über die Wahrnehmung des Erdbebens, so aus Groß-Lieschen, Latein, Oberhaag, Wuggitz, St. Johann im Saggautale und Leutschach, wo die in einem Hause befindlichen Mauersprünge erweitert wurden.

In Deutsch-Landsberg wurde das Beben in nicht unbedeutender Intensität wahrgenommen. Ein Berichterstatter gibt an, daß in mehreren Gebäuden fingerbreite Mauerrisse entstanden seien, wozu aber das viel kompetentere Bürgermeisteramt nur von kleinen Rissen in einem Gebäude zu erzählen weiß; es handelt sich also wohl um unbedeutende Mörtelsprünge. In Hörbing bei Deutsch-Landsberg wurden drei bis vier Stöße unterschieden, von welchen der letzte der stärkste war; auch aus den umliegenden Orten kommen Erdbebennachrichten, so aus Hollenegg, Schwanberg, Brunn bei Wies usw.

Sehr merkwürdig ist es nun, daß, obwohl im Sulmtale und seinen Seitentälern (Saggautal) das Erdbeben überall mehr oder weniger wahrgenommen wurde, aus Eibiswald eine negative Nachricht kommt, um so merkwürdiger, wenn man bedenkt, daß gerade in Eibiswald im Kohlenbergwerk die Gelegenheit zur Beobachtung einer Erderschütterung relativ größer gewesen ist als in den kleinen Orten der Umgebung. Es ist gerade wegen des Bergwerkes wohl nicht zu bezweifeln, daß von einer Erschütterung nichts verspürt wurde. Wir nähern uns damit jener Zone, die wir schon bei der Besprechung der Verbreitung der Erderschütterung in Kärnten kennen gelernt haben, jener Zone, in welcher positive und negative Nachrichten sich zu mischen beginnen.

Wir wollen mit der Besprechung des steirischen Teiles des Drautales beginnen, wo die Drau in die grüne Mark eintritt. In Ünter-Drauburg wurde das Erdbeben deutlich wahrgenommen. Es waren drei Stöße, die verschiedene leichte Gegenstände zum Klirren brachten. Nun folgt Hohenmauthen mit einer negativen Nachricht, während merkwürdigerweise in dem gegenüberliegenden Saldenhofen das Beben wenig, aber doch noch als wellenförmiges Schwanken wahrgenommen wurde. In Mahrenberg verspürten nur ganz wenig Personen das Erdbeben. Auch Fresen meldet die Erschütterung, was in Reifnig am Bacher nicht der Fall war. Wir sehen also dort, wo die Drau zwischen Bacher und Posruck durchbricht, ein Alternieren von positiven und negativen Nachrichten. Ganz allgemein aber wurde das Erdbeben in der Umgebung von

Marburg beobachtet, wo nur aus St. Leonhard in Windischbüheln eine negative Nachricht kommt. Aus Marburg ist eine große Anzahl Berichte vorhanden, welche fast alle Übereinstimmendes melden. Die Stoßrichtung dürfte N—S gewesen sein, doch scheint das Beben schon schwach gewesen zu sein, da eine genaue Darstellung desselben nicht ganz sicher ist. Ganz deutlich wird von einem Beobachter ausgesprochen, daß die Bodenbewegung eine undulatorische war. Merkwürdig ist es, daß einerseits einzelne Beobachter angeben, daß das Beben von einem starken donnerartigen Getöse begleitet war, während andererseits bei den anderen Berichten aber ausdrücklich bemerkt wird, daß kein Geräusch vernommen wurde.

In dem südlich der Drau gelegenen Teile Untersteiermarks mischen sich nun negative und positive Nachrichten bunt durcheinander, wobei jedoch zu merken ist, daß die negativen Nachrichten überwiegen. Negative Nachrichten kommen aus Pragerhof und Pöltschach, dagegen wurde in Gonobitz das Erdbeben wahrgenommen. Aus Windisch-Feistritz liegt eine positive und eine negative Nachricht vor, Ponigl, Storé-Bergwerk und Storé geben negative, St. Marein bei Erlachstein positive Nachricht, wogegen in Rohitsch-Sauerbrunn von einem Erdbeben nichts verspürt wurde. In Cilli und in den Orten an der Südbahnstrecke Cilli—Steinbrück wurde das Beben nicht beobachtet. Dagegen steht die positive Nachricht aus Rann ganz vereinzelt da. Im oberen Sanntal und seinen Seitentälern wurde im allgemeinen von einem Beben nichts verspürt. Die Nachrichten aus Ritz und Franz sind vereinzelt, ebenso verhält es sich mit dem Berichte aus Schönstein, wo das Erdbeben sehr schwach wahrgenommen wurde, während in Weitenstein und Wöllan nichts verspürt wurde. In Windischgraz wurde das Erdbeben relativ heftig verspürt und wir nähern uns damit wieder dem Schüttergebiet an der Drau. Mit Untersteiermark haben wir jene Region erreicht, in der das Beben schon so schwach war, daß es fast gar nicht verspürt wurde. Aus dem südlich davon gelegenen Krain sind keine Nachrichten über ein Erdbeben gekommen; wir können daher annehmen, daß Krain überhaupt nicht mehr erschüttert wurde.

g) Die Verbreitung der Erschütterung in Ungarn.

Im Anschluß an die Wahrnehmung des Erdbebens in dem östlichen Teile von Steiermark ist zu erwähnen, daß es auch in Musznya und Muraszombat in Ungarn wahrgenommen wurde. Zalaegerszeg und Tapolcza haben negative Nachrichten. In Steinamanger und Pinkamiskö wurde das Erdbeben nicht beobachtet, wohl aber in Güns. Auch aus den anderen in der Nähe liegenden Orten kommen teilweise negative und positive Nachrichten; wir haben also ein ähnliches Bild vor uns wie in Untersteiermark; an die Oststeiermark, wo das Erdbeben noch überall wahrgenommen wurde, schließt sich eine Zone an, aus der negative und positive Nachrichten stammen, wobei die negativen zahlreicher sind. Auch in der Umgebung des Neusiedler Sees, in dem Grenzgebiet gegen Niederösterreich zu, herrschen die negativen Nachrichten weit vor. Nur in Preßburg wurde die Erschütterung wahrgenommen. Im westlichsten Teile Ungarns war die Intensität des großen Mürztaler Bebens schon so gering, daß es nur an wenigen Stellen zur Beobachtung der Erschütterung kam.

h) Das niederösterreichische Schüttergebiet.

Wenn man die Zahl der Berichte aus Oberösterreich mit der aus Niederösterreich auch nur oberflächlich vergleicht, so sieht man, daß uns im erstgenannten Kronlande die Nachrichten über die Erschütterung in ungleicher Zahl vorliegen. Der Hauptgrund ist erstens darin zu suchen, daß im Lande ob der Enns viel mehr Leute und Vereinigungen (z. B. die Oberösterreichische Lehrerzeitung) Berichte sammelten, als dies in Niederösterreich der Fall war, andererseits aber scheint die Intensität des Bebens im letztgenannten Lande bedeutend schwächer gewesen zu sein. Bei vielen Erschütterungen des Mürztals pflanzte sich bekanntlich das Beben nach Niederösterreich fort, mit der Mürzlinie wurden die niederösterreichischen Erdbebenlinien, die Thermen- und Kamplinie, mit erschüttert. Bei dem größten bekannten Mürztaler Beben aber, eben bei unserer Erschütterung, war das, wie weiter unten

noch zu erörtern sein wird, nicht der Fall. So ist es erklärlich, daß eben auch über das Erdbeben weniger berichtet wird.

Relativ am meisten Berichte über die Wahrnehmung des Erdbebens liegen aus dem Wechsel- und dem Schneeberggebiete vor. So wurde in Mönichkirchen die Erderschütterung ziemlich stark verspürt. Der Berichterstatter aus diesem Orte gibt an, daß eine Lampe verschoben wurde und ein Ofenschirm umfiel. Das Beben, das von einem heftigen Getöse begleitet war, hatte einen ausgesprochen wellenförmigen Charakter. In dem nicht weit entfernten Aspang wurden durch das Erdbeben frei hängende Gegenstände in Schwingung versetzt. Während in Breitenstein, das auf der niederösterreichischen Seite der Semmeringbahn liegt, die Erderschütterung in ziemlicher Stärke wahrgenommen wurde, liegen aus Gloggnitz, Neunkirchen usw. keine Nachrichten vor, was darauf schließen ließe, daß das Erdbeben hier schon sehr schwach war und daher nicht mehr wahrgenommen werden konnte. In Wiener-Neustadt wurde aber die Erschütterung »heftig« verspürt. Aus der ganzen Ebene zwischen dem letztgenannten Orte und Wien liegen keine Berichte vor. Auch aus dem angrenzenden Ungarn stammen nur negative Nachrichten; das Beben wurde hier nicht beobachtet, was wieder in Wien wohl der Fall war. Doch deutet der Umstand, daß aus der Millionenstadt nur zwei Berichte eingelaufen sind, darauf hin, daß die Erderschütterung sehr schwach gewesen sein mußte. Stärker scheint die Bodenbewegung in den Alpen selbst gewesen zu sein. In Schwarzau im Gebirge sollen sogar in den Häusern bedeutende Mauerrisse entstanden sein. In Gutenstein und Triestinghof war eine wellenförmige Bewegung des Bodens zu bemerken. Aus der Gegend nördlich von den Alpen und südlich der Donau liegen Nachrichten auch recht verstreut vor, so aus St. Valentin, St. Peter-Seitenstetten, Amstetten, Neustift bei Scheibbs, Melk, Pyhra, St. Pölten, Böheimkirchen usw. Aus dem nördlich der Donau gelegenen Teile Niederösterreichs haben nur wenige Orte Nachrichten über die Wahrnehmung des Bebens geliefert: Retz, Zwettl, Krems, Gmünd usw. Wir sehen in Niederösterreich eine eigentlich geringe Intensität des Bebens, die fast überall für die Beob-

achtung zu schwach war; denn es ist bei dem ausgedehnten Netz von Beobachtungsstationen der k. k. Meteorologischen Zentralanstalt wohl ausgeschlossen, daß über ein starkes Beben nicht mehr Nachrichten eingelaufen wären.

i) Das Erdbeben im steirischen Salzkammergut und Oberösterreich.

Schon ein flüchtiger Blick auf die Übersichtskarte der Verbreitung des Bebens vom 1. Mai zeigt, daß aus Oberösterreich eine große Anzahl von Berichten vorhanden sind. Vorher wurde auch schon der Umstand erwähnt, der gerade in diesem Kronlande ein dichtes Netz von Beobachtungen ermöglicht hat; das allein würde aber doch nicht genügen, die vielen Berichte zu erklären; wir müssen naturnotwendig daraus schließen, daß in Oberösterreich das Beben eine größere Intensität gehabt hat als in Niederösterreich. Bei der Erörterung der Erschütterung in Oberösterreich soll auch das steirische Salzkammergut mit besprochen werden. Aus diesem liegen nur drei Nachrichten vor. In Aussee wurden durch das Beben leichtere Gegenstände verschoben, was auf eine ziemliche Intensität des Bebens schließen läßt, und um so weniger glaubwürdig ist daher die negative Nachricht aus Alt-Aussee; daß auch Mitterndorf erschüttert wurde, kann uns nicht wundernehmen, wenn wir die Stärke des Bebens im Ennstal in Betracht ziehen. Aus Hallstatt wird nur gemeldet, daß die Erderschütterung wahrgenommen wurde, aus Gosau, daß das Beben nicht allgemein verspürt wurde; in Goisern wurden zwei heftige Erdstöße beobachtet. Aus Ischl kommt ein etwas genauerer Bericht: es wurden zwei Erdstöße beobachtet, von denen der zweite der heftigere war. Gegenstände wurden nicht umgeworfen oder verschoben, wohl aber ertönten Hausglocken, was deutlich auf eine Intensität V oder VI schließen läßt. Interessant ist die Mitteilung, daß in Goisern und Perneck die Erschütterung nicht so stark war wie in den Gegenden westlich von Ischl. Diesem Berichte gegenüber stehen zwei nicht recht glaubhafte negative Nachrichten aus St. Wolfgang und Mondsee. An die Erörterung der Erschütterung im Salzkammergute will ich sofort anschließen, daß in der Stadt

Salzburg durch das Erdbeben frei hängende Gegenstände in Schwingung kamen, daß es aber doch nicht so stark auftrat, denn nach einer Mitteilung wurde westlich des Mönchsberges auf Torfboden nichts mehr von einem Erdbeben beobachtet. Ein Berichterstatter meldet auch, daß um 11^h nachts am 30. April eine ganz außerordentliche Störung der Magnetnadel eintrat.

Aus dem in den Alpen liegenden Teile von Oberösterreich sind, was ja durch die geringe Zahl der Ortschaften bedingt ist, nur wenige Nachrichten über das Erdbeben vorhanden. Aus Ebensee wird berichtet, daß zwei Stöße beobachtet wurden, von denen der zweite der stärkere war; auch in Gmunden verspürte man das Erdbeben. In dem kleinen Orte Hinterstoder wurden drei Erdstöße beobachtet. Auch aus Windischgarsten kommt eine Nachricht über die Wahrnehmung des Bebens; die dabei unterlaufenden negativen Nachrichten sind jedenfalls Fehlberichte. Im unteren Ennstal wurde das Erdbeben überall beobachtet. Klein-Reifling berichtet fünf Stöße, die einem Erzittern glichen; in Kastenreith wurden zwei von donnerartigem Getöse begleitete Erdstöße verspürt. In Gaflenz scheint das aus drei Stößen bestehende Beben eine nicht unbedeutende Intensität gehabt zu haben, denn es wird gemeldet, daß eine Lampe um zirka 1 *cm* verschoben wurde, während in Groß-Raming das Beben nur von ganz wenig Personen verspürt worden sein soll.

In Steyr und der ganzen Umgebung der Stadt wurde das Erdbeben beobachtet. Die Berichte aus Ternberg, Aschach, Wolfern, Losenstein usw. lassen erkennen, daß es eine wellenförmige Bodenbewegung mit einigen starken Stößen war. Als Anzahl der Stöße wird gewöhnlich zwei angenommen. Wichtig ist die Nachricht aus Neuzeug-Sierninghofen, der zufolge man beiläufig auf die Intensität des Bebens schließen kann.

Gehen wir gegen W^{*}weiter, so haben wir Berichte aus Kirchdorf, wo durch die Erderschütterung sogar Geschirr zu Boden geworfen wurde, ferner einen Bericht aus Molln, woher die Meldung kommt, daß das Beben nur teilweise von der Bevölkerung verspürt wurde. Ferner berichtet man aus

Pettenbach, daß die Turmuhr, die gerade die zwölfte Stunde schlug, die Glockenschläge nicht regelmäßig nacheinander gab, sondern daß einige Schläge ganz ausblieben, während andere rasch aufeinanderfolgten. Bald darauf fingen Fenstertafeln zu klirren an und dann verspürte man einen Stoß, der von SE zu kommen schien, für welche Richtung auch das Umfallen eines an die Hauswand gelehnten Stabes spricht; es wird aber ausdrücklich hinzugesetzt, daß die Schlafenden von der Erdschütterung nichts hörten, was auf eine geringe Intensität des Bebens schließen läßt. Mit dieser Nachricht stimmt der Bericht aus Magdalenaberg überein, denn auch hier wurde von ganz wenig Leuten das Erdbeben verspürt. Daraus ist auch erklärlich, daß einzelne Orte negative Nachrichten bringen. Aus der reichbesiedelten Gegend südlich des Hausruck und nördlich der Alpen liegen zahlreiche Nachrichten vor. Ganz allgemein wurde das Beben wahrgenommen, so in Frankenmarkt, Vöcklamarkt, Frankenburg, Vöcklabruck, Steindorf bei Vöcklabruck (wo das Beben nicht allgemein beobachtet wurde), Thomasroith (bemerkenswert ist, daß hier das Beben von einigen Personen beobachtet wurde, während in der Kohlengrube nichts davon verspürt wurde), Schörfling usw. Aus Wolfsegg kommt die Nachricht, daß die Bewohner dieses Ortes durch das Beben aus dem Schlafe geweckt wurden; es war eine wellenförmige Bewegung, ein Schaukeln; im Bergwerk wurde, obwohl zirka 50 Arbeiter beschäftigt waren, von der Erschütterung nichts verspürt.

In der Umgebung von Wels, Lambach und Grieskirchen wurde auch das Erdbeben ganz allgemein beobachtet. In Grieskirchen scheint das Beben eine nicht unbedeutende Intensität gehabt zu haben. Während südlich vom Hausruck überall zwei Erdstöße verspürt wurden, so werden von dieser Gegend fast überall drei gemeldet. Besonderes ist diesen Berichten nicht zu entnehmen; sie lauten alle so ziemlich gleich. Auch weiter nördlich äußerte sich das Erdbeben in ähnlicher Weise, wie die Berichte aus Waizenkirchen, Haag usw. bezeugen. Weiter westlich gegen die bayerische Grenze zu wurde, wie die zahlreichen Berichte melden, das Beben überall beobachtet. Aus dem ganzen Bereiche der Bezirks-

hauptmannschaften Schärding und Braunau sind positive Meldungen vorhanden, so aus Obernberg am Inn, Engelhartzell, Seeben, Eschenau usw. Daß das Erdbeben ziemlich heftig war, zeigt der Bericht aus Seeben, wo im Strafhause die Sträflinge aus dem Schlafe geweckt wurden. In Bruck-Waasen brachte die wellenförmige Bodenbewegung die Hausglocke zum Läuten; es soll sogar ein Gebäude Sprünge und Risse bekommen haben. In anderen Orten, z. B. in Natternbach, wurden relativ schwere Gegenstände um einige Zentimeter verschoben; trotzdem soll das Beben nicht allgemein beobachtet worden sein. Bei dem Durchschauen der Berichte aus Mauerkirchen, Mattighofen, Munderfing, Ried, Helpfau-Uttendorf, Raab, Rieden usw. muß es auffallen, wie bedeutend die Intensität des Bebens in einzelnen Orten war; aus zahlreichen Orten wird gemeldet, daß zwei oder mehrere Stöße verspürt wurden, von welchen der zweite der stärkste war. Die Stoßrichtung wird meist mit SE—NW bezeichnet.

In der Landeshauptstadt Oberösterreichs, in Linz, wurde das Beben einem vorliegenden Bericht nach recht stark wahrgenommen; wenn die Nachricht der Zeitung auch etwas übertrieben scheint, so dürfte doch aus dem Umstand, daß einzelne größere Häuser Risse, wohl Mörtelrisse, bekamen, eine nicht ganz unbedeutende Stärke des Erdstoßes sicher sein; auch in Linz war der zweite Stoß der stärkste. Aus Urfahr bei Linz wird gemeldet, daß sogar Ziegel von den Häusern fielen. Diese Nachricht steht nicht isoliert da, denn in Althofen, westlich von Linz, erhielt das Schulhaus einen langen Sprung. Ähnliche Nachrichten kommen aus Leonding und Walding bei Ottensheim. Gegen Osten zu scheint die Intensität abgenommen zu haben, wie der Bericht aus Mauthausen bezeugt.

Auch in dem nördlich der Donau liegenden Teile Oberösterreichs wurde das Erdbeben ziemlich stark verspürt. Aus dem ganzen Bereich der Bezirkshauptmannschaft Freistadt liegen Berichte vor. Ähnlich ist es in der Umgebung von Grein der Fall. In der Bezirkshauptmannschaft Perg wurde auch überall das Erdbeben wahrgenommen, und zwar relativ stark, und viele dieser Berichte melden einerseits, daß es zwei Stöße

waren, von denen der zweite der stärkere war, und andererseits wird überwiegend als Stoßrichtung SE—NW angegeben. Wir sind nun mit der Besprechung der Erschütterung in Oberösterreich fertig und haben gesehen, daß das Erdbeben vom 1. Mai überall verspürt wurde, und zwar so stark, daß von den meisten Orten Berichte über dasselbe eingelaufen sind. Das steht in großem Gegensatze zu Niederösterreich.

k) Die Erschütterung in Böhmen und Mähren.

Aus Böhmen liegen nur mehr wenige Meldungen über die Wahrnehmung des Bebens vom 1. Mai vor. Weit aus die meisten derselben stammen aus dem südwestlichen Teile des Königreiches. In Krumau wurde das Erdbeben nicht allgemein verspürt; von nur wenigen Personen wurde es in Prachatitz beobachtet. Kurzen Zeitungsnachrichten zufolge verspürte man das Beben auch in der Umgebung von Wittingau, wohl auch nicht allgemein. Aus Budweis stammt eine Meldung, der zufolge von einem wachenden Beobachter das Erdbeben als stark vibrierende Bewegung mit zwei Stößen, von welchen der zweite der stärkere war, wahrgenommen werden konnte. Ebenso liegen Berichte aus Neuern, Eisenstein und Oberplan vor; Mies und Pilsen geben negative Nachrichten. In Marienbad wurde die Erderschütterung von ganz wenig Personen wahrgenommen, ebenso dürfte es in Eger und Asch der Fall gewesen sein. Ganz vereinzelt steht die Nachricht aus Zičkov da.

Aus Mähren stammt nur eine einzige Nachricht, und zwar aus Iglau; doch scheint mir dieselbe etwas fraglich.

Wir sehen, daß die Intensität des Bebens in Böhmen und Mähren schon so gering war, daß es vielleicht, mit Ausnahme des südlichsten Teiles von Böhmen, nur einem Zufall zu verdanken ist, wenn aus einem Orte eine Nachricht kommt; immerhin zeigen die Berichte aus Böhmen die ungemein große Verbreitung des Bebens gegen NW.

l) Die Verbreitung des Bebens in Bayern.

In Bayern wurden naturgemäß jene Orte am meisten erschüttert, die dem ziemlich stark erschütterten Oberösterreich

am nächsten liegen; daher kommen die meisten Meldungen über das Beben aus dem östlichen Teile von Bayern. Aus allen bayerischen Berichten ist aber nichts weiter zu entnehmen, als daß das Beben beobachtet wurde. Derartige Nachrichten liegen vor aus: Burghausen an der Salzach, Pocking, Egglham, Fürstencell, Passau und Umgebung, Obernczell, Ergoldsbach, Metten an der Donau, dann aus den Grenzgebieten gegen Böhmen: Freyung, Zwiesel, Viechtach am Regen und schließlich aus dem nördlichen Teile Bayerns, und zwar aus Griesbach. Wie weit gegen W aber die Erschütterung gegangen ist, ersieht man aus der Meldung aus Nürnberg, wo auf einzelnen Türmen eine wellenförmige Erdbewegung beobachtet wurde. Ebenso gingen aus Pappenheim und Ingolstadt Nachrichten über die Wahrnehmung des Bebens ein.

m) Die Isoleismen des Bebens vom 1. Mai.

Im folgenden wird es versucht, kartographisch die Zonen der mehr oder weniger größeren Intensität des Bebens festzustellen. Es werden vier Zonen ausgeschieden und auf der Karte zur Darstellung gebracht. Es ist da zuerst die pleistoseiste Zone zu erwähnen. Bei der Beobachtung der Karte wird es sofort auffallen, daß nicht eine, sondern zwei solche Gebiete stärkster Wirkung des Bebens auf Gebäude ausgeschieden wurden. Das eine bildet die Umgebung von Kindberg, das andere diejenige von Leoben. Daß eine derartige Ausscheidung nicht willkürlich ist, sondern wohlbegründet erscheint, wurde bei der Besprechung der Berichte dargetan; die Beweise finden sich in den Berichten selbst. Die beiden pleistoseisten Gebiete werden durch die viel weniger intensiv erschütterten Gegenden von Bruck an der Mur getrennt. Es wurde auch schon früher ausgeführt, daß vom letztgenannten Orte aus sowohl gegen Leoben als auch gegen Kindberg eine Zunahme der Intensität der Erschütterung zu beobachten ist. Es erhebt sich nun sofort die Frage, wie diese merkwürdige und, wie ich glaube, bisher noch nicht beobachtete Tatsache zu erklären ist. Schon sehr oft wurde bei steirischen Beben das Tal der Mürz der Ausgangspunkt einer Erschütterung und diese hat sich

sehr oft in das Murtal fortgepflanzt und auch die Gegend wenigstens bis St. Michael ob Leoben erschüttert. Andererseits haben Erdbeben, deren Epizentren Leoben war, wieder das ganze Mürztal erschüttert. Wir sehen bei dem Erdbeben vom 1. Mai ein etwas abweichendes Verhältnis. Zwischen die beiden sofort als Epizentren erscheinenden Orte Leoben und Kindberg schiebt sich eine weniger stark in Mitleidenschaft gezogene Region ein und es scheint auch aus den Berichten mit genügender Sicherheit hervorzugehen, daß in Leoben doch die Erschütterung nicht so stark war wie in Kindberg, das zweifellos das eigentliche Epizentrum des Bebens vom 1. Mai ist. Soll man denken, daß tatsächlich von den Bebenwellen, die von einem Hypozentrum in der Tiefe ihren Ausgangspunkt nehmen, zwei Orte fast gleich stark als Epizentra erschüttert werden? Das ginge doch nur in dem Fall, wenn der Ausgangspunkt des Bebens in der Tiefe eine lineare Ausdehnung hätte; und in diesem Falle würden alle Orte zwischen Kindberg und Leoben gleich stark erschüttert worden sein. Eine derartige Erklärung ist, wie man sieht, nicht haltbar. Wir können eine Erklärung aber auch in anderer Weise versuchen. Wenn man bedenkt, daß sowohl Kindberg als auch Leoben häufig bei steirischen Beben Epizentra waren, wäre es da nicht möglich, daß durch die Stärke der Erschütterung von Kindberg eine latente Spannung im habituellen Stoßgebiet von Leoben ausgelöst wurde, daß also die große Intensität des Bebens in Leoben und dessen nächster Umgebung auf ein gleichzeitig mit der Haupterschütterung auftretendes selbständiges Erdbeben zurückzuführen ist, dessen Wellen, durch die vom Hauptbeben kommenden verstärkt, so die große Intensität hervorriefen? Dafür würde gut die geringe räumliche Verbreitung des starken Erschütterungsgebietes in der Umgebung von Leoben sprechen.

Auf das pleistoseiste Gebiet folgt die Zone der merkbaren Schäden an Gebäuden, jene Zone, in der die Schäden an den Häusern nur in der Bildung von Rissen bestehen. Diese Zone umfaßt das ganze Mürztal von Krieglach aufwärts, mit Ausnahme des obersten Stückes des Tales. In diese Zonen fallen die Orte Mürzzuschlag, Neuberg, Mürzsteg,

Gußwerk, Weichselboden usw. Betrachten wir den Verlauf jener Linien, die die Zone der merkbaren Schäden an Gebäuden umschließt, so sehen wir, daß sie weit gegen NW ausbuchtet. Sie wiederholt in mehr ausgeprägter Form die Umrißlinien der pleistoseisten Region von Kindberg. Von ihrem nördlichsten Punkt zieht sie wieder in das Mürztal hinab, und zwar so, daß Kapfenberg noch innerhalb der in Rede stehenden Zone liegt, während Bruck schon außerhalb derselben ist. In diesem letztgenannten Orte hat ja die Intensität des Bebens, wie schon hervorgehoben wurde, eine sehr geringe Höhe erreicht. Wie in S der stark erschütterten Region von Kindberg die Zone der merkbaren Wirkung auf Gebäude verlaufen, ist nicht abzuschätzen; die hier gezogene Linie ist Konstruktion, denn es liegen aus dem Gebiet der Fischbacher Alpen keine Berichte vor, die ein genaues Ziehen der Grenzlinie erlauben würden; nur das ist sicher, daß sie südlich von Stanz durchziehen müssen, da dieser Ort vom Beben selbst sehr stark mitgenommen wurde. Schäden an Gebäuden wurden auch in der Breitenau und in dem südlich von Bruck liegenden Orte Pernegg angerichtet. Es sind daher diese Gegenden noch zu der in Erörterung befindlichen Zone beizuziehen. Daraus folgt der merkwürdige Verlauf der Zone bei Bruck. Auch um die pleistoseiste Region von Leoben schließt sich eine Zone merkbarer Schäden an Gebäuden herum, die aber nicht die Ausdehnung wie um die Region von Kindberg erlangt. Das spricht, wenn auch nicht für eine geringere Intensität des Bebens in Leoben, so doch für eine geringere Kraft der Erschütterung um Leoben und damit indirekt für die oben gegebene Erklärung der zweiten pleistoseisten Gegend um Leoben.

Überblickt man die Gebiete der stärksten Wirkung des Bebens, so sieht man, daß das Erdbeben vom 1. Mai sich nicht so sehr auf der Mürzlinie fortpflanzte, sondern auf einer auf dieselbe senkrechten Stoßlinie. Denn eben die geographische Verbreitung derjenigen Orte, in welchen das Beben mit großer Intensität auftrat, zeigt uns, daß das Beben sich quer zum Streichen des Gebirges fortpflanzte. Wenn wir nun den Versuch wagen, jene Region, in der das Beben überall gut verspürt wurde, mit einer Linie zu umziehen,

so gewahrt man, daß dieselbe eine ovale Gestalt hat, und zwar so, daß die Längsachse des Bebens eine Richtung NW—SE hat. Darin spricht sich aus, daß das Beben vom 1. Mai sich in dieser Richtung fortgepflanzt hat. Das Beben wurde in ganz Mittelsteiermark stark, im nordöstlichen Kärnten und Obersteiermark mit Ausnahme des ganzen westlich gelegenen Teiles, in dem Westteile von Niederösterreich und in ganz Oberösterreich gut wahrgenommen. Über diese Zone ist weiter nichts zu sagen. Viel mehr Interesse bietet jenes Gebiet, wo positive und negative Nachrichten gemischt vorkommen. Zuerst wäre noch zu erörtern, wie weit das Beben überhaupt beobachtet wurde. Da zeigt uns die Karte, daß Rann (fragliche Nachricht), beziehungsweise St. Marein bei Erlachstein der südlichste, Preßburg der östlichste, Asch der nördlichste und Pappenheim in Bayern der westlichste erschütterte Ort ist. Aus der Angabe dieser vier Orte erhellt die ganz gewaltige Verbreitung der Erschütterung. Verbindet man die äußersten Punkte der Wahrnehmung des Bebens miteinander, so erhält man eine unregelmäßige Figur, deren Längsachse aber auch NW—SE gerichtet ist. In den äußersten Gebieten der Wahrnehmung des Bebens liegen nun positive und negative Nachrichten vor. Eine scharfe Abtrennung gegen die Region, in der das Beben noch gut verspürt wurde, ist ja eigentlich problematisch; auf der Karte erscheint freilich die Trennung scharf, in Wahrheit aber liegen natürlich Übergänge vor. Besonderes Interesse müssen jene Gegenden erwecken, aus welchen zahlreiche Meldungen ein einigermaßen vollständiges Bild über die Wahrnehmung des Bebens geben. Früher wurde gelegentlich erwähnt, daß die Thermenlinie beim Beben nicht aktiv war. Das zeigen denn auch die Grenzgebiete von Niederösterreich und Ungarn. Wir sahen, daß Wiener-Neustadt, das in der Nähe des Abbruches der Alpen gegen das Wiener Becken liegt, noch relativ stark erschüttert war. Auch die Orte im Wechselgebiet gaben Nachrichten über die Wahrnehmung des Bebens. Sofort ändert sich das aber, wenn man das Wiener Einbruchbecken betrachtet; in dem ebenen, von Jungtertiär erfüllten Aufschüttungslande wurde das Beben nicht mehr verspürt. Die Bodenbewegung ist in den flach-

gelegten, größtenteils aus weichem, losen Material bestehenden Schichten viel rascher erloschen, als dies im festen Untergrunde geschehen wäre. Ganz ähnliches sehen wir in dem angrenzenden Gebiet Ungarns gegen Mittelsteiermark. Die Bewegung war in dem niedrigen Tertiärland sehr rasch so gering, daß sie nicht mehr fühlbar war. Daher rücken hier die Isoleismen mehr aneinander. Wenn aus diesen Gebieten Nachrichten etwas schwächer fließen, so sind wir über die Verbreitung des Bebens in Untersteiermark viel besser unterrichtet. In den Windischen Büheln, im Lande zwischen Mur und Drau, wurde das Beben, wie aus den zahlreichen Meldungen hervorgeht, so ziemlich überall wahrgenommen. Auch in Marburg beobachtete man das Beben, und zwar sogar ziemlich stark. Marburg liegt unmittelbar an dem noch gestörten Tertiär, südlich davon breitet sich das diluviale und alluviale Schotterterrain des Marburg-Pettauer Feldes aus. Und fast plötzlich erscheinen negative Nachrichten und fast nur negative, denn die Nachricht aus Windisch-Feistritz ist nicht ganz sicher zu nehmen. Die Erdbebenwellen sind bei dem Übertritt in die Schotter erloschen. Wahrscheinlich ist auch das Massiv des Bacher, der wie ein fremdes Glied im geologischen Bau der Alpen dasteht, nicht erschüttert worden. Sehr merkwürdig ist es aber, wenn man sieht, daß von dort, wo die Falten des Drauzuges und der südlichen Kalkalpen südlich von der Bachergranitmasse vorbeiziehen, wieder einzelne positive Nachrichten über das Beben eingelaufen sind, so aus Gonobitz, St. Marein bei Erlachstein usw. Es ist in diesem Gebiet, wo die Intensität des Bebens schon sehr gering ist, eine Abhängigkeit der Verbreitung des Bebens zum geologischen Bau wohl anzunehmen, doch scheint auch manches ganz dagegen zu sprechen; wir wissen ja, daß durch das Lavanttal und dann weiter nach Windischgraz eine gewaltige Störung durchläuft. Es ist nun auf dieser Linie, wenigstens in dem südlichen Teile derselben, keine besondere Wirkung des Bebens eingetreten, geradeso wie auf der südsteirischen Thermalpalte nichts besonders Bemerkenswertes zu nennen ist. Ein andres hier zu erörterndes Gebiet stellt auch Mittelkärnten dar. Wir sehen da, daß im Becken von Klagenfurt, das zum größten Teile aus den Aufschüttungen der Eiszeit, aus welchen das

Grundgebirge stellenweise auftaucht, besteht, die Erderschütterung wenig verspürt wurde. Ganz anders ist es in dem unmittelbar nördlich liegenden Gebiet der Saualpe und deren Ausläufer. Von hier liegen zahlreiche Meldungen über die Wahrnehmung des Bebens vor. In den Gurktaler Alpen wurde das Erdbeben meist nicht beobachtet, doch liegen auch ganz unzweifelhafte Nachrichten über die Erschütterung aus Orten vor, die von dem eigentlichen Verbreitungsgebiet des Bebens ziemlich weit entfernt sind.

Im Murtal sehen wir, daß die Talweitung von Judenburg und das sich daran muraufwärts anschließende enge Tal bis Scheifling vom Beben betroffen wurde. In dem Gebiet der eigentlichen Niederen Tauern aber wurde von der Erderschütterung nichts verspürt oder doch nur wenig, wie die ganz vereinzelt Nachrichten bezeugen. Das komplizierte Störungsgebiet des Lungau und das sich daran nördlich anschließende Gebirge wurde nicht erschüttert; auch die Salzburger Kalkalpen westlich von der Salzach wurden nicht mehr mit betroffen. Interessant ist der Bericht aus Salzburg, wo das Beben noch gut wahrgenommen wurde. Westlich vom Mönchsberg aber wurde auf Torfboden keine Erschütterung mehr verspürt. Wir sehen hier eine Analogie zu Marburg. Über den weiteren Verlauf der Ausströmungsregion des Bebens liegen keine Nachrichten vor, nur das eine ist wieder festzustellen, daß das Bebengebiet gegen NW eine viel größere Ausbreitung hatte, als das gegen SE oder SW der Fall war; und auch in den Alpen ist das der Fall. Die Ausbreitung des Bebens im Streichen ist eine viel geringere als in der Senkrechten darauf; es zeigt sich also das große Erdbeben von Kindberg in dieser Hinsicht verschieden von den meisten Erschütterungen im Kettengebirge.

n) Die Eintrittszeit der Erschütterung vom 1. Mai.

Wähner hat bei der Bearbeitung des Agramer Erdbebens vom Jahre 1880 dargetan, wie unzuverlässig die Zeitangaben in den Berichten über das Erdbeben sind. Ich habe im folgenden eine Reihe von Orten zusammengestellt, die genau nach der Bahnzeit angeben, wann die Erderschütterung eingetreten ist.

Kindberg	12 ^h 15 ^m 30 ^s nachts	
Aumühl bei Kindberg	12 15	»
Allerheiligen bei Kindberg	12 15	»
Wartberg	12 ^h 15 ^m (12 ^h 16 ^m)	»
Krieglach	12 ^h 15 ^m	»
Langenwang	12 17	»
Mürzzuschlag	12 19	»
Spital am Semmering	12 15	»
Neuberg	12 19	»
Seewiesen	12 15	»
St. Marein im Mürztal	12 15	»
St. Lorenzen im Mürztal	12 16	»
Kapfenberg	12 18	»
Leoben	12 16	»
Seegraben bei Leoben	12 15	»
Freienstein bei Leoben	12 15	»
Eisenerz	12 18	»
Kallwang	12 17	»
St. Michael ob Leoben	12 16	»
Trofaiach	12 15	»
Bruck an der Mur	12 17	»
Pernegg	12 16	»
Mixnitz	12 18	»
Frohnleiten	12 17	»
Peggau	12 16	»
Stübing	12 19	»
Gratwein	12 16	»
Judendorf	12 15	»
Graz	12 15	»
Studenzen	12 18	»
Köflach	12 14 30	»
Voitsberg	12 20	»
Ehrenhausen	12 15	»
Deutsch-Landsberg	12 15	»
Marburg	12 17	»
St. Leonhard	12 17	»
Wolfsberg	12 16	»
Lavamünd	12 15	»

Prävali	12 ^h 30 ^m	nachts
Judenburg	12 18	»
Schladming	12 18	»

Es wird jedenfalls sofort auffallen, daß die Zeitangaben aus der näheren Umgebung des Epizentrums in guter Weise übereinstimmen, indem die meisten 12^h 15^m nachts als Eintrittszeit der Erschütterung bezeichnen. Die Zeiten von Kindberg und Wartberg differieren nur um wenige Sekunden. Da nun gerade aus der am stärksten erschütterten Gegend so viele übereinstimmende Zeitangaben vorliegen, so schließe ich daraus, daß das Erdbeben von Kindberg einige Sekunden nach 12^h 15^m nachts in etwas unangenehmer Weise den Wonnemonat des Jahres 1885 einleitete. Indem ich nun annehme, daß diese Zeitangabe die richtige ist, ist es wohl möglich, die anderen damit zu vergleichen; und da sehen wir, daß die anderen nicht 12^h 15^m als Eintrittszeit des Bebens angehenden Stationen oft sehr erheblich abweichen. Es sind daher alle diese Zeitangaben als falsch anzusehen, was aus einer einfachen Überlegung hervorgeht. Imamura hat als durchschnittliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit bei Nahbeben die Größe $3.38 \pm 0.05 \text{ km}$ pro Sekunde gefunden. Man konnte daher aus der Fortpflanzungsgeschwindigkeit und der Zeitdifferenz der Wahrnehmung des Bebens in Kindberg und einem anderen Orte die Entfernung zwischen beiden berechnen. Und dabei zeigt es sich, daß die berechnete Entfernung um vieles größer ist als die wirkliche; das zeigt auch klar, daß die Zeitangaben falsch sind. Große Unterschiede selbst in den Angaben von Eisenbahnstationen, die unmittelbar benachbart sind, zeigen die Zahlen, die Stübing, Gratwein und Judendorf geben: 4 Minuten Differenz! Das kann doch nur durch ungenaue Bahnuhren erklärt werden.

Wir sehen, daß die Zeitangaben aus den verschiedenen Orten ungenau sind. Aus diesem Umstande und aus dem vollständigem Fehlen von Beobachtungen des Bebens an wissenschaftlichen Instituten ist es auch zu erklären, daß über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erderschütterung vom 1. Mai nichts gesagt werden kann.

o) Die Stoßrichtung des Erdbebens vom 1. Mai.

Die moderne Erdbebenforschung hat gezeigt, daß es unmöglich ist, aus der örtlich beobachteten Stoßrichtung auf die Lage des Epizentrums zu schließen. Faidiga hat in seiner Bearbeitung des Sinjer Erdbebens eine Darstellung dieser Stoßrichtung zur Lage des Epizentrums gegeben. Aus dieser Darstellung ist zu ersehen, daß die örtliche Beobachtung und wohl dazu oft noch falsch beobachtete Stoßrichtungen in keinem Verhältnis zum Epizentrum stehen, und das ist ja wohl auch klar, wenn man bedenkt, daß die Erdbebenwellen beim Übertritt aus einem Medium in das andere oft abgelenkt und gebrochen werden. Wenn ich es bei dem Kindberger Erdbeben versuchen würde, die Stoßrichtung auf der Übersichtskarte einzutragen, so würde wenigstens für einen großen Teil des Schüttergebietes keine Gesetzmäßigkeit in demselben zu beobachten sein. Doch muß ich aber sofort hervorheben, daß in Oberösterreich doch eine solche vorhanden ist, denn in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Berichte wird als Stoßrichtung SE—NW oder NW—SE angegeben. Es ist das eine sehr auffallende Tatsache. Ich kann mir keine andere Erklärung dafür verschaffen, als daß diese mit einer in dieser Richtung verlaufenden Stoßlinie zusammenhängt. Tatsächlich haben wir ja auch gesehen, daß das Erschütterungsgebiet eine Achse in dieser Richtung hat.

p) Die Stoßlinie des Erdbebens vom 1. Mai.

Das in Rede stehende Beben ist, wie schon früher gesagt wurde, das größte bekannte Erdbeben, das im Mürztal seinen Ausgangspunkt hatte. Wenn auch gerade so große Erderschütterungen sich für die Untersuchung der Stoßlinien nicht besonders eignen, so will ich es doch versuchen, die Stoßlinien des Bebens vom 1. Mai festzustellen. R. Hoernes hat bei seiner Besprechung von obersteirischen Erdbeben aus dem Jahre 1898 und 1899 (Mitteilungen der Erdbeben-Kommission der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Nr. 13 und 14) den Stoßlinien Obersteiermarks besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Er kam dabei zu folgenden

Resultaten. Auf Grund der Erschütterung, die das Erdbeben vom 27. November 1898 und die Nachbeben in Obersteiermark hervorriefen, hat Hoernes die breiten Talfurchen des Liesing-Paltentales als eine der obersteirischen Stoßlinien angesprochen; es war nicht nur die bei diesem Erdbeben auftretende Verbreitung der Erschütterung, die Hoernes zur Erkenntnis des Vorhandenseins einer Stoßlinie im genannten Talzug brachte, es war auch die orohydrographische und geologische Rolle der »Rottenmanner Längsfurche«, die das Durchstreichen einer Erdbebenlinie wahrscheinlich macht. Wenn ich nun auch dem einstigen hydrographischen Verhältnis in diesem breiten alten Längstal keine weitere Bedeutung beilegen kann, so sind es doch in erster Linie die geologischen Verhältnisse, die für die Aufstellung der Liesing-Paltenfurche als Erdbebenlinie sprechen. Wir wissen ja, daß hier das alte Längstal der Tertiärzeit zusammenfällt mit dem Streichen der »Grauwackenzone«, die nach allem, was man bis jetzt über diesen etwas dunklen Punkt der Ostalpengeologie weiß, ein hochkompliziertes Störungsgebiet darstellt. Wenn auch heute die geologische Stellung der »Grauwackenzone« im Bau der Ostalpen noch nicht sicher festgestellt ist, so ist doch das eine sicher, daß sie ein Gebiet darstellt, in dem geradeso wie in den ganzen Alpen Deckenbau herrscht. Ich habe an anderer Stelle ausgeführt, daß man in der »Grauwackenzone« zu unterscheiden hat zwischen dem Obercarbon, das in steile Falten zusammengepreßt ist, und der darüber geschobenen Decke aus Kalken, die vom Silur bis in das Untercarbon reichen. Es stellt sich uns also die »Grauwackenzone« als ein verwickelt gebautes Gebiet dar, das vom Deckenbau beherrscht wird. Daß diese Decke zusammenhängt mit der großen Decke der Kalkalpen, ist aus mehreren Profilen klargestellt. Wir haben also erstens den durch die Deckentektonik beherrschten Bau der in Rede stehenden Region in Betracht zu ziehen, andererseits aber kommt eine neue Komplikation hinzu durch den schon lange bekannt stauenden Einfluß der böhmischen Masse. Der Einfluß derselben ist ja dahin zu charakterisieren, daß das alte Massiv die Faltenzüge der Ostalpen, wie man früher sagte, oder die Decken, wie es jetzt wohl sicher heißen muß, in ihrer

freien Bewegung hinderte; es werden die nach N wandernden Decken durch die böhmische Masse in ihrer Bewegung gehindert und es machen daher jetzt die inneren Zonen des Gebirges eine gegen S konvexe Bogenwindung; und gerade in jenen Zonen, wo diese Aufbauchung der Gesteinzzonen gegen S am stärksten hervortritt, in der »Grauwackenzone«, fallen die Erdbebenlinien von Obersteiermark. Es ist dies die Palten-Liesinglinie und ihre natürliche Fortpflanzung, die Mur-Mürzlinie. Daß sich die Murlinie von St. Michael ob Leoben auch muraufwärts fortpflanzt, halte ich ja für möglich; es ist aber bei dem Beben vom 1. Mai 1885 wohl zu bemerken, daß eine sichtliche Abnahme der Intensität des Bebens eintritt, daß also vielleicht die Fortpflanzung der Mürz-Murlinie bei diesem Beben nicht aktiv wurde. Als eine Fortpflanzung der Palten-Liesinglinie muß auch die von Hoernes angeführte Ennslinie gelten; denn die Region, in welcher sie sich befindet, ist geologisch, wenigstens dem heutigen Stand unserer Kenntnis nach, den anderen angeführten Linien gleich gebaut. Wir werden also die Enns-Palten-Liesing-Mur- (im engeren Sinne) Mürzlinie als eine in geologisch gleichartig gebautem Störungsgebiet verlaufende Erdbebenlinie ansehen müssen, als ein zusammenhängendes habituelles Stoßgebiet. Daß sich in demselben einige Orte, die besonders oft erschüttert wurden und die in der Erdbeben-geschichte eine bedeutende Rolle spielen, wie Leoben oder Kindberg, befinden, ist mit dieser Ansicht wohl zu vereinen; worin der Grund dafür liegt, ist heute nicht anzugeben, vielleicht ist er in der Lokaltektunik zu suchen, von der man aber noch heute gar nichts weiß.

Zu der eben erörterten breiten Stoßzone gesellen sich aber auch noch die Stoßlinien, die mit den im Streichen des Gebirges liegenden nichts zu tun haben. Hoernes hat auf die Fortsetzung von obersteirischen Beben über die Gneissmassen der Gleinalpe hinweg in das Grazer Paläozoikum aufmerksam gemacht; ich habe die mit den obersteirischen Beben gleichzeitigen Erschütterungen in der Umgebung von Graz durch lokale Störung zu erklären versucht (Mitteilung des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1905, p. 223).

Vielleicht wird es einmal gelingen, transversale Verschiebungen im Gebirge aufzufinden.¹ Die Fortsetzung vom Mürztaler Erdbeben gegen NW ist schon lange bekannt. Es sind nach Sueß (Antlitz der Erde, I, 108) schon ganz schmale Zonen erschüttert worden, so 1876 ein schmaler Streifen Landes, das von Persenbeug an der Donau über Scheibbs nach Kindberg geht. Es dürften in Analogie mit der Kamplinie Querbrüche oder Querverschiebungen sein, die dann bei den Erderschütterungen als Stoßlinie fungieren. Bei der Kamplinie wurden ja solche Störungen auch später nachgewiesen. Wenn man nun sieht, wie das Erdbeben vom 1. Mai seine hauptsächliche Fortsetzung gegen NW findet, so ist es wohl klar, daß man zuerst an eine der großen Störungslinien der nördlichen Kalkalpen denkt, an den Scheibbs-Mariazeller Aufbruch. Diener (Bau und Bild der Ostalpen, p. 395) schildert diese Störung mit folgenden Worten:

»Gegen Osten bricht das Hochschwabmassiv unvermittelt in die größte Querstörung ab, welche innerhalb der nördlichen Triaszone bekannt ist. Diese Transversallinie ist von Bittner quer durch die Kalkzone vom Rotsohlsattel bei Veitsch über Mariazell bis Scheibbs verfolgt worden. Ihr entspricht der nordwärts gerichtete Vorsprung krystallinischer Gesteine in der Bucht von Gollrad und die große Niederung von Mariazell, deren Anlage mithin in der Struktur des Gebirges begründet erscheint. Auch die Buchberg-Mariazell- und Admonter Aufschlußlinie wird durch jene Transversalstörung zwischen Mariazell und Gußwerk unterbrochen. Auf das NE und ENE gerichtete Streichen der Hochschwabzüge folgt östlich von Gußwerk ganz unvermittelt in den Zügen der Sauwand und Tonion ein SE-Streichen, als wäre entlang jenem Querbruch an der Grenze des Hochschwab und des Mürztaler Gebietes eine Schleppung oder Stauung des östlichen Terrainabschnittes erfolgt.«

Wenn sich auch alle diese von Diener angeführten Störungen im Lichte der Deckentheorie anders darstellen dürften,

¹ Vielleicht ist auf eine derartige Querverschiebung die beim Kindberger Beben eintretende starke Erschütterung von Waldstein bei Übelbach zurückzuführen (siehe oben Erörterung des Bebens in Waldstein).

so ist doch eines sicher, daß tatsächlich Querstörungen vorliegen, und zwar ganz beträchtliche Querstörungen. Es ergibt sich nun für uns die Frage, ob der Scheibbs-Mariazeller Aufbruch für das Erdbeben von 1. Mai eine Bedeutung hat oder nicht. Bei der Beantwortung dieser Frage wird die Verbreitung des Bebens ausschlaggebend sein. Liegt die Hauptverbreitung wirklich auf jener Störungslinie? Wenn wir auf die Übersichtskarte blicken, so sehen wir, das dies nicht der Fall ist; wohl aber sehen wir, daß die Hauptverbreitung des Bebens gegen NW gerichtet ist, daß die Erderschütterung sich also auf einer der Mürz-Murlinie gegen NW gerichteten Stoßlinie fortgepflanzt haben muß, denn wir bemerken ja, daß, sie gegen NE, S und SW eine viel geringere war. Wir müssen also eine das Streichen der Alpen transversal durchschreitende Stoßlinie annehmen, auf welcher das Kindberger Erdbeben seine hauptsächlichste Fortsetzung fand. Wir sehen in Oberösterreich eine breite Schütterzone, die sich bis in den SW-Teil des böhmischen Massivs fortsetzt. Hätte sich das Erdbeben von Kindberg auf der Scheibbs-Mariazeller Linie fortgepflanzt, so müßte seine Hauptverbreitung in Niederösterreich liegen. Das ist aber nicht der Fall; daher müssen wir eine Stoßlinie annehmen, die weiter gegen W zu das Gebirge durchschneidet. Vielleicht knüpft sich die Stoßlinie oder, vielleicht besser: eine ganze Reihe von tektonischen Linien an die Störung an der nördlichen Kalkzone, die nördlich vom Ennstal zu dem Toten Gebirge und dem Durchbruch der Enns auftreten.

Wir wollen hier der Darstellung Diener's folgen, dabei uns aber immer vor Augen halten, daß jedenfalls die Natur dieser Störung durch die Deckentheorie sich etwas anders darstellen wird. Wir sehen da außer der großen Störungslinie, die das Gesäuse durchzieht, eine ganze Reihe von tektonischen Linien in den Laussazügen verlaufen und dabei wird es uns sofort auffallen, daß diese Störungslinien parallel mit der Palten-Liesinglinie hinziehen. Es ist ja nun auch möglich, daß eine dieser Störungslinien auch als die Stoßlinie des Bebens vom 1. Mai gewesen ist; doch kann man darüber keine Sicherheit bringen und es wird diese zum Teile auch unwahrscheinlich, und zwar aus folgender Überlegung. Bei

Windischgarsten und an anderen Stellen der den eigentlichen Kalkhochalpen vorgelagerten gefalteten und durch Schuppenstruktur ausgezeichneten Kalkvoralpen sehen wir die Gosau tief eindringen in die Kalkalpen. Wir wissen aber auch, welche tektonische Rolle die obere Kreide hier spielt, es sind wohl zum größten Teile Fenster in Überschiebungen. Und auf solche Überschiebungsgrenzen sind doch jedenfalls zum Teile auch die von Diner angeführten Störungen zurückzuführen. Damit ist aber auch ausgesprochen, daß es oberflächliche oder wenigstens nicht in bedeutende Tiefe hineinreichende tektonische Phänomene sind, die wir vor uns haben. Und gerade solche Störungen können doch eigentlich nicht als Stoßlinien für Erdbeben angesprochen werden. Auch ist es nicht einzusehen, warum es gerade diese Störungen sein sollen, die doch seit langer Zeit nicht mehr aktiv sein können; wir müssen, glaube ich, für eine Stoßlinie das Hinabreichen einer Störungslinie in große Tiefe annehmen und gerade das können nicht die doch mehr in Oberfläche der Erde verlaufenden Überschiebungen zeigen. Es sind die Erdbebenlinien wohl jene Art von Störung, die man als Blätter bezeichnet, Störungen, die das Gebirge in großer Ausdehnung durchsetzen, die sich oberflächlich oft nicht oder nur wenig bemerkbar machen und die jedenfalls in größere Tiefe hinabreichen, als dies bei einer gewöhnlichen Verwerfung, Faltenüberschiebungen und Überschiebungsdecken der Fall ist. Von dieser letzteren Störung können wir auch nicht annehmen, daß sie heute noch, wo für unsere Alpen schon lange die Zeit der Aufrichtung, der gewaltigsten Störung vorüber ist, in irgendeiner Weise bei dem Erdbeben aktiv werden können; diese Störungen verhalten sich wohl allen Erzitterungen des Bebens gegenüber passiv, sie haben keinen Einfluß auf die Verbreitung und Fortpflanzung von Beben. Ganz anders ist es nun bei den Blättern; eben der Umstand, daß sie in größere Tiefe hinabreichen, daß sie auch tektonisch verschiedene Zonen im Bau der Alpen in horizontalem und vertikalem Sinn durchsetzen können, ermöglicht es, daß sie bei einem Erdbeben in erster Linie für die leichtere Fortsetzung wirken können, sie treten uns also noch als aktive Störungslinien entgegen. Wenn wir auch heute noch

nicht jene Querstörung, die Blätter, in den Kalkalpen kennen, so kann doch von vornherein die Möglichkeit des Vorhandenseins nicht abgestritten werden. Und so komme ich zum Schluß, daß das Erdbeben vom 1. Mai in seiner Verbreitung gegen NW, also in Oberösterreich, abhängig ist von einem oder mehreren solcher Blätter, die wir allerdings heute noch nicht kennen. Geringere Wahrscheinlichkeit hat die Ansicht, daß die bekannte oberflächliche Störung der Kalkalpen als Stoßlinie für das Beben gedient hat, für sich.

Ed. Sueß hat in seiner Monographie der Erdbeben von Niederösterreich (Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, 1873) gezeigt, daß die Fortsetzung der Mürztaler Linie im Streichen des Gegirges weiter geht; es setzt sich diese Stoßlinie über den Semmering nach dem Lande unter der Enns fort bis nach Wiener-Neustadt, wo sich aber diese Erdbebenlinie in zwei Arme teilt; der eine geht parallel mit dem Abbruch der Alpen gegen das Wiener Becken, der andere durchschneidet unter einem schiefen Winkel die Ketten der Flysch- und Kalkzone und setzt sich tief in der böhmischen Masse fort. Die erstere Stoßlinie ist die Thermenlinie, die zweite die Kamplinie und für diese letztere wurde erst später der Zusammenhang mit kleineren Querbrüchen im Gebirge nachgewiesen. Sueß hat in der oben erwähnten Abhandlung auch gezeigt, wie sich ein Erdbeben, dessen Epizentrum Villach war, durch die Alpen fortsetzte und von der Mürz-Murlinie auf die niederösterreichischen Stoßlinien überging. Man sollte es nun erwarten, daß wie bei vielen anderen Mürztaler Beben die Erschütterung des Bebens vom 1. Mai sich über den Semmering fortsetzte und sich in Niederösterreich stark fühlbar machen soll. Doch sehen wir gerade das Gegenteil. Im Wechselgebiet können wir zwar beobachten, daß die Erderschütterung noch allgemein verspürt wurde; auch Wiener-Neustadt wurde noch erschüttert. Damit aber ist Schluß; denn in der ganzen Gegend der Thermenlinie wurde das Erdbeben nicht mehr wahrgenommen. Daß das nicht etwa eine Fehlbeobachtung ist, zeigen die zahlreichen negativen Nachrichten aus dem unmittelbar

angrenzenden Gebiet Ungarns. In Wiener-Neustadt wurde das Beben gewiß nicht heftig verspürt, und daß es in Wien sehr schwach war, zeigt der Umstand, daß aus der Millionenstadt nur zwei Berichte vorliegen. Wir ersehen also daraus, daß die Thermenlinie nicht aktiv war. Dasselbe ist bei der Kamplinie der Fall gewesen, nur wenig Nachrichten liegen ja aus dem alpinen Teile Niederösterreichs vor. Wir haben also beim Erdbeben vom 1. Mai die merkwürdige Tatsache festzustellen, daß sich die Erderschütterung aus dem Mürztal nicht auf der Thermen- und Kamplinie fortsetzte. Damit ist zugleich nochmals hervorzuheben, daß die Hauptverbreitung des Bebens vom 1. Mai auf einer Stoßlinie, die das Streichen der Alpen quer durchschneidet und sich vielleicht südlich wie die Kamplinie bis in das böhmische Massiv fortsetzt, liegt.

Es wäre jetzt nur noch zu erörtern, ob die Erderschütterung sich auch gegen SE fortgesetzt hat. Hoernes hat festgestellt, daß sich viele obersteirische Beben über den Kamm der Gleinalpe in das Grazer Becken fortsetzten. Manche solche Beben haben ja sogar eine Verbreitung bis Untersteiermark gehabt; möglich wäre das wohl. Es wäre vielleicht damit die an manchen Orten des Grazer Beckens auftretende starke Intensität zu erklären. In Graz selbst wurde ja die Intensität VII erreicht, auch in dem südwestlich gelegenen Deutsch-Landsberg war dieselbe noch dem Grade VI der Forel-Rossi'schen Skala entsprechend.

Daß das Kindberger Beben sich auf jener Linie, die in der Verlängerung der Murlinie sich bis Villach erstreckt, fortgepflanzt hat, wiederlegen die Berichte. Ein Blick auf die Karte zeigt dasselbe. Wir sehen gegen W zu bald jene Zone, in der positive und negative Nachrichten gemischt vorkommen. Wie haben wir es uns nun zu denken, daß sich ein Erdbeben gerade auf bestimmten, durch die Tektonik vorgezeichneten Bahnen fortpflanzt? Theoretisch sollen sich ja die Erdbebenwellen vom Hypozentrum, das wir uns doch in ziemlich bedeutender Tiefe zu denken haben, bei Voraussetzung der vollständigen Homogenität der Erde gleichmäßig nach allen Seiten hin fortpflanzen. Wird nun schon durch den Umstand, daß die Erdkruste eben nicht homogen ist, eine Ungleichmäßig-

keit in der Verbreitung der Erdbebenwellen hervorgerufen, so ist das um so mehr der Fall in einer intensiv gestörten, gefalteten, überschobenen und gebrochenen Erdkruste. Es ist daher wohl klar, daß die Erdbebenwellen gerade an jenen Stellen des geringsten Widerstandes Weiterverbreitung und damit ihre größte Intensität erlangen werden, wo eine tiefgehende Störung der Erdkruste vorliegt, wo gleichsam eine kaum verheilte Narbe in der Erde vorhanden ist. Diese Narben in der Erdkruste sind tiefgehende Störungen unsicherer Natur (Enns-Palten-Liesing-Mur-Mürzlinie), teilweise sind es tiefgehende Blattverschiebungen. Bei den Störungen der ersten Gruppe haben wir wieder Verschiedenheit in der Empfänglichkeit für Erdbeben vor uns. Wir sehen da einzelne Orte, besonders oft erschüttert, häufig das Epizentrum eines Bebens darstellend. Die Gründe dafür können vielleicht in der Lokaltektomatik gesucht werden, da eben in jenem habituellen Stoßgebiet Orte liegen, wo das Gleichgewicht besonders labil ist. Auf der oben angeführten Linie haben wir solche Orte in Leoben und Kindberg. Beide Orte waren oft der Ausgangspunkt für mehr oder weniger große Erschütterungen und aus der früheren Darstellung ist es auch zu ersehen, daß man bei unserem Beben nach dem pleistoseisten Schüttergebiet von Kindberg ein zweites solches bei Leoben hat. Zu jenen Stoßlinien kommen dann noch diejenigen anderer Natur, jene, die sich an Blätter knüpfen. Tiefgehende tektonische Linien sind es, die als Erdbebenstoßlinien sich uns darstellen, und nicht die mehr oberflächlich verlaufende Störung der Erdkruste, die durch den zutage liegenden Bau des Gebirges uns auffallend entgegentritt. Nicht die großartigen Störungen in unseren Alpen, nicht die gewaltigen Überschiebungen sind es, die als Stoßlinien fungieren, sondern die für den Gebirgsbau viel weniger bedeutenden, aber jedenfalls tiefer gehenden Verschiebungen; es ist ja auch möglich, daß diese letzteren jünger sind als der große Bau der Alpen.

II. Teil.

Die Vor- und Nachbeben.

Der Haupterschütterung vom 1. Mai sind zwei Beben vorangegangen; die Nachrichten über diese leichten Erschütterungen sind mit Vorsicht aufzunehmen, da sie oft nicht sicher beobachtet wurden. Eines der Vorbeben soll am 29. April in den ersten Morgenstunden in Kremsmünster verspürt worden sein. Vom 30. April liegen aus acht Orten Nachrichten vor. Die Erschütterung soll vor Mitternacht eingetreten sein. Die berichtenden Orte sind Arriach bei Villach, Brunnhof in Niederösterreich, Mooskirchen, Rein bei Graz, Graz, Gleichenberg, Bruck an der Mur und Wartberg. Diese Erschütterung, die aber von allen Orten nicht sicher beglaubigt ist, hat sich also zum größten Teil über Mittelsteiermark erstreckt, doch wurden auch in derselben Nacht — ob zur gleichen Zeit, weiß man nicht — zwei ziemlich weit entfernte Orte, der eine in Kärnten, der andere in Niederösterreich, erschüttert. Damit sind nun die Vorbeben erledigt. Auf diese Erschütterung folgte das Hauptbeben vom 1. Mai und diesem schlossen sich eine Reihe von Nachbeben (etwa 50 größere und kleinere) an, die bis in den Oktober 1885 fort dauerten.

Der Haupterschütterung folgte im Schüttergebiet eine seismische Unruhe, die sich durch gelegentlich zu verschiedenen Zeiten und verschiedenen Orten auftretenden kleinen Erdbeben äußerte. Das zeigen uns die Nachrichten über die nach dem großen Beben auftretende Erschütterung vom 1. Mai. Ich habe es versucht, die über die am 1. Mai noch stattgefundenen Nachbeben eingelaufenen Berichte nach der Zeit der Erschütterung zu ordnen, es ist nicht möglich gewesen. Die Angaben der Eintrittszeit der Erschütterungen schwankten zwischen 12^h 22^m nachts und 1^h 20^m nachmittag. Die Angaben der Zeiten sind überhaupt nur aus zwei Orten genau und ein Versuch, die Zeitangaben in einer Tabelle zusammenzustellen, zeigt, daß man es mit einer großen Anzahl von kleinen Erschütterungen zu tun hat, die bald hier, bald dort den Boden in Schwankung gesetzt haben. Interessant sind weiters nun

die Angaben aus Langenwang, wo um 12^h 25^m nachts, also etwa 10^m nach dem Hauptbeben, eine noch recht starke Erschütterung eintrat. Am 2. Mai sehen wir wieder einige Ortschaften, meist auf der Mur-Mürzlinie gelegen, erschüttert.

Am 3. Mai sind vier Erdbewegungen beobachtet worden. Die erste fand um 2^h $\frac{1}{2}$ früh statt und wurde nur in Altenberg bei Neuberg wahrgenommen. Nach 4^h früh trat ein zweites Erdbeben ein und dieses hat, wie die Übersichtskarte, die der Arbeit beigegeben ist, zeigt, eine geringe Verbreitung. Was wir der Karte in erster Linie entnehmen, ist die auffallende Tatsache, daß es die Mürzlinie war, auf der das Beben sich verbreitete. Aus dem Murtal liegt uns nur eine einzige Nachricht vor und diese stammt bezeichnenderweise aus einer besonders stark erschütterten Gegend der Mur-Mürzlinie, aus der Umgebung von Leoben. Im Kohlenbergwerk in Seegraben wurde das Erdbeben besonders deutlich wahrgenommen. Ferner kam eine Meldung aus Trieben im Paltental, daß das Erdbeben dort gut verspürt wurde. Aus dem der großen Längstaldepression folgenden habituellen Stoßgebiet also kommt die überwiegende Mehrzahl der Berichte, daneben noch aus einigen Seitentälern des Mürztales. Interessant aber ist es, daß sich diese kleine Erschütterung einerseits in das Grazer Becken fortpflanzte, andererseits aber auch über den Kamm der Fischbacher Alpe in die Oststeiermark ging. Vorher wurde erwähnt, daß Hoernes diese Erscheinung mit Querstörungen in Zusammenhang bringt. Über die Erschütterung selbst ist nichts weiter zu sagen, als daß sie in Kindberg und Krieglach am heftigsten war. Merkwürdig ist die ganz isoliert dastehende Nachricht aus Retz in Niederösterreich, wo die Bewegung eine ganz bedeutende Intensität gehabt haben soll. Ob man es da mit einer Erschütterung zu tun hat, die mit dem Mürztaler Beben im Zusammenhang steht, scheint mir zweifelhaft. Vielleicht ist es ein Relaisbeben. An demselben Tage traten dann noch zwei vereinzelt Erschütterungen ein. In den folgenden Tagen wurde an vielen Orten eine ganze Anzahl von Erdbeben beobachtet; sie alle anzuführen, würde zu weit führen. Mit einer Ausnahme sehen wir nur immer Orte des Mürztales erschüttert. Auch bei dem etwas größeren Beben vom 9. Mai

wurden nur solche Orte erschüttert, wenn man die zweifelhaften Nachrichten aus Graz nicht mitrechnet. Fast alle Tage bebte es irgendwo in der Umgebung des Mürztales. Und wenn auch über viele dieser kleinen Nachbeben Nachrichten vorliegen, so geht es doch aus einem Brief an Prof. Höfer klar hervor, daß nicht alle Erschütterungen überliefert sind; in dem besagten Brief heißt es nämlich, daß in den ersten drei Wochen des Monats Mai Kindberg mehr als dreißigmal erschüttert wurde. Vom 14. Mai liegt eine Nachricht aus Oberburg in Untersteiermark vor; ich habe sie in die Reihe der Nachbeben hineingenommen, obwohl sie jedenfalls nicht dazu gehört, da gerade von diesem Tage nur eine und noch dazu unsichere Nachricht aus Stainz und Kindberg vorliegt. Erdbebenmeldungen sind noch vorhanden vom 15. Mai (Spital am Semmering), 18. Mai (Kindberg und Wartberg), 19. Mai (dieselben Orte), 20. Mai (Eisenerz, Langenwang). Am 21. Mai fanden in zwei Gebieten der Ostalpen Erdbeben statt; das eine ist ein reines Kärntner Erdbeben, das nur an einer Stelle nach Untersteier übertritt, das zweite Schüttergebiet ist wieder Obersteiermark, wo in mehreren Orten zu verschiedenen Zeiten Erdbeben verspürt wurden. Es folgen die Erderschütterungen jetzt etwas spärlicher; der Monat Juni ist arm an solchen, ebenso der Juli; dafür aber kommt mit Ende August eine Zeit starker und großer Erdbeben.

Wir haben da zuerst das Erdbeben vom 26. August zu erwähnen. Diese Erderschütterung hat eine gar nicht so unbedeutende Verbreitung gefunden. Der östlichste erschütterte Ort ist Friedberg, der südlichste Deutsch-Landsberg, der westlichste Obdach, der nördlichste Gußwerk. Beim Durchsehen der Berichte sehen wir, daß die meisten erschütterten Orte wieder auf der Mürzlinie liegen; in Kindberg, Krieglach, Altenberg, Wartberg und Mürzzuschlag hatte das Beben einen sukzessorischen Charakter, der sich in Schlägen von unten äußerte. In diesen Orten sind auch kleine Beschädigungen von Gebäuden vorgekommen, neue Risse in den Mauern entstanden, die alten Risse wurden erweitert, in Wartberg wurden sogar Kamine abgebrochen. Das Erdbeben hat gegen N eine geringere Verbreitung, gegen SW ist sie viel größer, doch auf der Murlinie war das Beben nur ganz schwach zu

verspüren. Über den Semmering hat sich auch dieses Beben nicht fortgepflanzt, wohl aber dafür in das Grazer Becken, da es besonders in dem Murtal bei Mixnitz-Pernegg ziemlich stark empfunden wurde, doch wurde überall mit Ausnahme der oben erwähnten Orte die Erderschütterung als eine wellenförmige Bewegung empfunden. Hervorzuheben wäre noch, daß fast in allen Berichten von einem donnerartigen Geräusche, welches das Beben begleitete, die Rede ist.

Haben wir beim Erdbeben vom 26. August noch die pleistoseiste Region im Mürztal zwischen Kindberg und Mürzzuschlag, so ist dies bei der Erschütterung vom 2. September nicht mehr der Fall. Vergleichen wir die Übersichtskarten der beiden Nachbeben, so sehen wir sofort den Unterschied; das Erdbeben vom 26. August ist auf Steiermark beschränkt gewesen, das vom 2. September wurde auch in Niederösterreich verspürt. Wenn wir nun die Berichte durchsehen, so wird es zuerst auffallen, daß die Erschütterung am heftigsten in der Gegend des Semmering gewesen ist. Aus drei Orten liegen da Nachrichten vor, die bezeugen, daß in dieser Region das Epizentrum zu suchen ist. Aus Fröschnitz kommt die Nachricht, daß das Beben heftig wahrgenommen wurde. Der Stoß hatte den Charakter eines Schlages von unten; in Spital am Semmering machte die Erderschütterung ebenfalls den Eindruck eines Schlages von unten, dem ein Nachzittern folgte. Auch in Rettenegg wurde es stark verspürt. Vergleichen wir damit die Berichte aus den früher stark erschütterten Orten des Mürztals, so sehen wir, daß das Erdbeben vom 2. September sich da nur schwach äußerte. Aus Kindberg, Krieglach usw. kommt überhaupt nur die Nachricht, daß das Erdbeben beobachtet wurde; und wenn wir die Karte ansehen, so sehen wir, daß Kindberg, das bei den früheren Erdbeben so ziemlich immer den Mittelpunkt der Erschütterung, das Epizentrum, war, diesmal ganz am Rande der Verbreitzone des Erdbebens liegt; es tritt somit eine Verschiebung des Epizentrums ein, die bewirkt, daß auch die in der Fortsetzung der Mürzlinie in Niederösterreich liegenden Orte mit erschüttet wurden. Allerdings war dies nur bei den unmittelbar an Steiermark angrenzenden Orten der Fall.

Der Erschütterung vom 2. September folgte eine Reihe von kleineren Beben, die sich in Steiermark fühlbar machten. So soll am 5. September in Graz ein leichter Erdstoß beobachtet worden sein, am 7. September wurde in Windisch-Hartmannsdorf eine kleine Erschütterung verspürt, die einen wellenförmigen Charakter zeigte. Auch am 11. und 19. September fand eine Erschütterung statt. Am 20. September wurde Kindberg, Birkfeld, Gleisdorf, Passail und Weiz von einem leichten Erdbeben heimgesucht; am 21. September wurde in Graz von wenigen Personen ein Beben verspürt. Größere Erdbeben von ziemlicher Verbreitung aber treten am 22. September ein. An diesem Tage wurden fünf Erdstöße beobachtet. Der erste trat nun zwischen $\frac{3}{4}4^h$ früh ein; diesem folgte ein zweiter zirka um $\frac{1}{2}5^h$ früh, ein dritter um 5^h früh und ein vierter nach 6^h früh; gegen 7^h morgens fand dann noch ein Erdstoß statt. Die erste Erschütterung¹ hatte die größte Verbreitung; es wurde in Niederösterreich südlich der Donau, in Mittel- und Obersteiermark und in den Grenzgebieten Ungarns verspürt. Das Erdbebengebiet ist umgrenzt durch die Linie Wien—Eisenstadt—Ödenburg—Steinamanger—Feldbach—Graz—Donnersbach—Palfau—Ybbs—Wien; es ist also ein ganz bedeutendes Gebiet von dem Erdbeben betroffen worden. Deutlich können wir ein pleistoseistes Gebiet unterscheiden; dieses liegt in der Umgebung des südlichsten Teiles der Fortsetzung der Mürzlinie in Niederösterreich, wie die folgenden Nachrichten zeigen. So wurde in Aspang ein starkes Erzittern verspürt, das bewirkte, daß zwei Rauchfänge abstürzten, Uhren stehen blieben und Risse, allerdings unbedeutende, in den Mauern entstanden. Das entspricht einer Intensität nach Grad VIII der Forel-Rossi'schen Skala. Auch in der ganzen Umgebung von Aspang wurde das Erdbeben stark verspürt, wenn die Berichte auch manchmal nicht ganz klar abgefaßt und leider auch sehr kurz sind; so kommt aus Krumbach die Nachricht, daß die starken Erdstöße fast senkrecht von unten zu kommen schienen, und aus allen Orten wird gemeldet, daß die Erschütterung sehr stark war. In Scheiblingkirchen

¹ Siehe die beliebige Übersichtskarte dieser Erschütterung.

entstanden leichte Sprünge in den Mauern. Im niederösterreichischen Teile des Semmeringgebietes wurde überall das Beben stark verspürt. So wird aus Schottwien berichtet, daß in einer Fabrik die Zimmerdecke herabstürzte (Intensität VII bis VIII). In Reichenau war das Erdbeben ziemlich heftig, genauere Angaben fehlen. Von Pottschach kommt die Nachricht, daß Sprünge an Gebäuden entstanden und selbst Schornsteine einstürzten. Neunkirchen berichtet dasselbe. Stark äußerte sich auch das Beben in Rohrbachgraben bei Puchberg, wo von den Mauern Mörtel fiel und im Schulhaus fingerbreite Spalten zwischen der Hauptmauer und Zimmerdecke entstanden. Weniger empfindlich wurde Grünbach-Klaus betroffen, da in den Mauern nur leichte Risse entstanden. Es fragt sich nun, wie sich das Erdbeben gegen NE auf der Thermenlinie fortsetzte. Bei Beantwortung dieser Frage lassen uns die Nachrichten ziemlich im Stich. Nördlich von Neunkirchen haben wir erst die nächste Meldung aus Wiener-Neustadt und diese ist dazu nicht zu genau, da nur gesagt wird, daß das Erdbeben wahrgenommen wurde; ganz dasselbe bietet die Nachricht aus Lichtenwörth; besser ist die Meldung aus Pottendorf, aus der man wenigstens auf die Intensität schließen kann. Diese letztere ist viel schwächer als bei den Orten des Semmeringgebietes. Es ist daher wohl anzunehmen, daß die Thermenlinie nicht stark aktiv wurde; daß sie aber doch bei der Erschütterung mitgewirkt hat, zeigt die Verbreitung des Bebens an dieser Erdbebenlinie. Auch die Kamplinie war mitbetätigt. Aus St. Veit an der Triesting wird gemeldet, daß das Erdbeben in der Weise verspürt wurde, daß einem starken vertikalen Stoß eine wellenförmige Bewegung folgte. Leider sind die Nachrichten aus den umliegenden Orten ganz unvollständig. Jedenfalls ist aber das eine sicher zu erkennen, daß das Gebiet der sukzessorischen Bewegung auch noch an die Kamplinie reicht. Vielleicht ist daraus der Schluß gestattet, daß auch in der Thermenlinie gradeso wie im südlichsten Teile der Kamplinie sukzessorische Bodenbewegung herrschend war. Aus dem bisher nicht in Erörterung gezogenen Teile von Niederösterreich liegen meist nur kurze Nachrichten vor, die besagen, daß die Erschütterung verspürt wurde. Das ist der

Fall bei der Meldung aus Schwarza im Gebirge (wellenförmige Bewegung), Gutenstein, Pottenstein, Mödling, Purkersdorf, Döbling-Wien und Wimpassing; isoliert steht der Bericht aus Ybbs da, demzufolge das Erdbeben einen sukzessorischen Charakter und eine bedeutende Intensität gehabt hat. Aus Ungarn liegen aus drei in der Nähe der Grenze liegenden Orten Nachrichten über das Erdbeben vor. In Eisenstadt wurde die Erschütterung als drei wellenförmige Stöße verspürt; in Nagy-Marton hatte das Beben auch einen wellenförmigen Charakter; in beiden Orten wurde es anscheinend stark verspürt; das zeigt auch der dritte Bericht aus Ödenburg, wo Möbel und Pendeluhrn verschoben wurden.

Wir wenden uns nun der erschütterten Region in Steiermark zu und da wird uns in erster Linie der dem am stärksten erschütterten Teile Niederösterreichs zunächst liegende Teil interessieren. Wir haben ja gesehen, daß das niederösterreichische Semmeringgebiet die vom Erdbeben am meisten betroffene Gegend darstellt. Wie sich nun das Beben im steirischen Teile äußerte, zeigen uns die Berichte; aus Spital am Semmering wurde gemeldet, daß die Erderschütterung ziemlich heftig war, eine Angabe, aus der man nichts schließen kann. In Fröschnitz hatte das Erdbeben einen wellenförmigen Charakter. Bemerkenswert ist die Nachricht, daß im Bergwerk ein Stollen einzustürzen drohte; im Bergwerk von Altenberg stürzten viele Gesteinstrümmer von der Stollendecke herab, so daß der Boden damit wie besät erschien; im Orte selbst beobachtete man eine wellenförmige Bodenbewegung. Dasselbe war in Mürzzuschlag der Fall. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß südlich des Semmerings das Beben sich viel schwächer äußerte als nördlich desselben; denn man darf sich durch die Meldung aus den Bergwerken nicht täuschen lassen, daß doch das Beben ein relativ schwaches war. Das zeigt ja auch der Umstand, daß aus dem Mürztal von Mürzzuschlag abwärts wenigstens nur mehr eine einzige Meldung vorliegt, und zwar aus St. Marein im Mürztal. Weitere vereinzelte Berichte sind aus Palfau im Salzatal und aus Donnersbach (Seitental des Ennstales) eingelaufen. In der östlichen Steiermark wurde das Erdbeben scheinbar allgemein verspürt. Daß es in

Rettenegg sich stark äußerte, ist durch die Nähe des stark erschütterten niederösterreichischen Gebietes erklärlich; sonst war die Bodenbewegung ja schwach, wie die Meldungen aus Voralpe, Hartberg, Pöllau, Passail, Weiz usw. zeigen. Daß das Beben eine ziemliche Verbreitung gehabt hat, zeigt der Bericht aus Feldbach, wo die Erderschütterung noch von einigen Personen beobachtet wurde; dieser letztgenannte Ort, ferner Steinamanger und Borostyankő befanden sich schon in der Austönungszone des Bebens.

Im Murtal wurde das Beben teilweise nicht ganz schwach verspürt; in Bruck an der Mur war es ganz schwach, in Röthelstein scheinbar stark, während in Deutsch-Feistritz die Erderschütterung nur von wenigen Personen bemerkt wurde. In Straßengel bei Graz war es ebenfalls nicht stark, während aus Graz die Nachricht kommt, daß selbst Uhren zum Stehen gebracht wurden, eine Meldung, die jedoch zu bezweifeln ist. Aus der Verbreitung und der Intensität des ersten Bebens vom 22. September geht hervor, daß die meisterschütterte Region das Gebiet nördlich des Semmering und Wechselmassivs war, daß ferner sich das Erdbeben auf der Thermen- und Kamplinie fortsetzte, während die Mürztaler Linie nicht aktiv war.

Dem ersten Erdbeben des 22. September folgte ein zweites, das zirka um 4^h 20^m morgens eintrat. Erschüttert wurde bei diesem Beben Fröschnitz, Mönichkirchen, Pottschach, Scheiblingkirchen, Seebenstein, Grünbach-Klaus und Nagy-Marton. Die Erschütterung war am stärksten im Semmering- und Wechselgebiet, auf welche Region das Beben im wesentlichen beschränkt blieb. Um 5^h wurde ein dritter Erdstoß wahrgenommen. Diese Beben hatte bei sonstiger geringer Intensität eine große lineare Verbreitung. Wartberg, Schottwien, Reichenau, Neunkirchen, Lichtenwörth liegen auf der Mürz-Thermenlinie, dagegen wurde nur noch in Aspang das Beben verspürt. Eine Stunde darauf erfolgte wieder ein schwacher Erdstoß, der aber nur in Neunkirchen wahrgenommen wurde.

Beiläufig um 7^h 20^m früh wurde endlich am selben Tage noch ein Erdbeben beobachtet, das wesentlich das Semme-

ring- und Wechselgebiet erschütterte. Das Maximum der Intensität scheint am Semmering erreicht worden zu sein. Erschüttert wurden folgende Orte: Fröschnitz, Altenberg, Schottwien, Pottschach, Neunkirchen, Aspang, Mönichkirchen, Scheiblingkirchen, Seebenstein und Grünbach-Klaus.

Dem Erdbeben vom 20. September folgten nun kleinere Erschütterungen nach; so am 23. September mehrere Erdbeben zu verschiedenen Zeiten in Aspang, Seebenstein, Pitten, Mürzzuschlag, Fröschnitz und Kindberg. Diesen Erschütterungen folgten dann am 27. und 30. September und am 1. und 4. Oktober ganz kleine rein lokale Beben nach.

Damit wären wir nun mit all den Erdbeben, die sich an das große Mürztaler Erdbeben schließen, fertig und es erübrigt uns, nur noch zu besprechen, was uns die Nachbeben lehren. Wir sehen, daß das Nachbeben vom 26. August noch als pleistoseistes Gebiet die Gegend von Kindberg—Mürzzuschlag ist, daß also die Mürzlinie in erster Reihe aktiv war. Das ändert sich nun bei den folgenden Nachbeben. Bei dem Nachbeben vom 2. September sehen wir als epizentrale Region das Semmeringgebiet; die Erschütterung greift schon stark nach Niederösterreich hinüber. Und bei den nachfolgenden großen Nachbeben haben wir die Erscheinung zu beobachten, daß es immer das Semmering- und Wechselgebiet ist, von wo die Erschütterung ihren Ausgangspunkt nimmt. Wir sehen denn auch, daß bei diesen Nachbeben die Thermen- und die Kampmlinie in Aktion tritt. Es findet eine Verschiebung des Stoßpunktes statt. Daß bei Erdbeben, denen eine lange Kette von Nachbeben folgt, dieses Phänomen eintritt, ist eine schon lange bekannte und von vielen bedeutenden Erdbebenforschern hervorgehobene Beobachtung; das Epizentrum zeigt eben in seismisch unruhigen Gegenden die Tendenz, in einer bestimmten Richtung fortzuschreiten. De Montelessus de Ballore ist vor kurzem (Erdbebenwarte, II, p. 15 bis 17) dieser Anschauung der Verschiebung des Epizentrums entgegengetreten. Er führt als Gegenbeweis die von ihm erörterte Tatsache an, daß bei dem Nachbeben des großen indischen Bebens vom 12. Juli 1897 keine regelmäßige Weiterbewegung des Epi-

zentrums eintrat. Es liegt gewiß nicht in meiner Absicht, die Richtigkeit der Angaben des bekannten Erdbebenforschers in Zweifel zu ziehen, nur glaube ich, daß auf Grund einer einzigen Tatsache ein bisher allgemein als gültig erkanntes Gesetz nicht umgestoßen werden kann. Und daß tatsächlich bei Erdbeben Verschiebungen des Epizentrums eintreten können, sehen wir ja bei den Nachbeben unseres Mürztaler Bebens.

Als Hauptergebnis der vorliegenden Arbeit möchte ich anführen, daß das große Erdbeben vom 1. Mai 1885 nicht so sehr auf der Enns—Palten—Liesing—Mur—Mürzlinie seine Verbreitung fand, sondern vielmehr auf Stoßlinien, die das Streichen des Gebirges transversal durchschneiden. Hervorzuheben ist ferner, daß beim Hauptbeben die niederösterreichischen Stoßlinien, Kamp- und Thermenlinie, nicht aktiv wurden. Bei den Nachbeben ist das Hauptergebnis die Verschiebung des Epizentrums, und die in Verbindung stehende Verschiebung in den Stoßlinien.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
I. Teil. Das Schüttergebiet des Bebens vom 1. Mai, dessen Zeitbestimmung, Stoßlinien, u. s. w.	3
<i>a)</i> Das pleistoseiste Gebiet	3
<i>b)</i> Das Gebiet merkbarer Schäden an Gebäuden	8
<i>c)</i> Das Erdbeben in der nördlichen Obersteiermark (Salzatal, Um- gebung von Mariazell u. s. w.	13
<i>d)</i> Die Erschütterung im Ennstal von Selztal abwärts, im Palten- und Liesingtal und im Gebiete des Murtales zwischen Bruck und St. Michael ob Leoben	15
<i>e)</i> Die Erschütterung in dem westlichen Teile Obersteiermarks, in Salzburg und Kärnten	18
<i>f)</i> Das Erdbeben in Mittelsteiermark und Untersteiermark	25
<i>g)</i> Die Verbreitung der Erschütterung in Ungarn	33
<i>h)</i> Das niederösterreichische Schüttergebiet	34
<i>i)</i> Das Erdbeben im steirischen Salzkammergut und Oberösterreich	35
<i>k)</i> Die Erschütterung in Böhmen und Mähren	39
<i>l)</i> Die Verbreitung des Erdbebens in Bayern	40
<i>m)</i> Die Isoseismen des Bebens vom 1. Mai	40
<i>n)</i> Die Eintrittszeit der Erschütterung vom 1. Mai	46
<i>o)</i> Die Stoßrichtung des Bebens vom 1. Mai	48
<i>p)</i> Die Stoßlinien des Erdbebens vom 1. Mai	49
II. Teil. Die Vor- und Nachbeben.	57

