

Heimatsaue



Zeitschrift für oberösterreichische
Geschichte, Landes- und Volkskunde

Herausgegeben von
Dr. Adalbert Depiny

Verlag R. Pirngruber, Linz.

14. Jahrgang 1933.

3. Heft.

Inhalt:

Hofrat Hans Commedia, Übersicht und Ergebnisse der sinnfälligen Erdbeben- beobachtungen in Oberösterreich insbesondere seit 1873	145 ff.
P. Arno Eilenstein D. S. B., Der Kupferstecher P. Koloman Felner	167 ff.

Bausteine zur Heimatkunde:

Georg Grill, Kunstgeschichtliche Angaben in den Wehrer Kirchenrechnungen	181 ff.
Franz Stroh, Ein verzierter Steinhammer aus Unterfelling	188 f.
Josef Sames, Eine Eisenbahn-Votivkapelle in Rosenfeld	189 f.
Dr. Ernst Burgstaller, Vogelstellerei im Kremstal	191 ff.
Dr. Hans Commedia, Zwei heimische Volkslieder aus dem Weihnachtskreis	193 f.

Heimatsbewegung in den Gauen:

Dr. Adalbert Depiny, Heimatlische Museen und Ausstellungen	195 ff.
Jug. Ernst Rewekowski, Das Böhmerland in Freistadt gefährdet	198

Bücherbesprechungen 199

Verzeichnis	202 ff.
-----------------------	---------

Mit 1 Doppeltafel und 1 Bild im Text.

Buchdruck von Max Kisslinger, Linz.

Beiträge, Zuschriften über den Inhalt, Tauschhefte und Besprechungsstücke sind zu senden
an Dr. Adalbert Depiny, Linz, Volksgartenstraße 22.

Bestellungen und Zuschriften über den Bezug werden erbeten an den Verlag der Heimatgaue
Richard Pirngruber, Linz, Landstraße 34.

Preis des Jahrganges postfrei S 6.50.

Alle Rechte vorbehalten.

Pension**Saizenberg****in Bad Zschi**

im ehemaligen Kaiserpark, ganzjährig geöffnet.
Bürgerliche Preise. — Wiener Küche. — 17 gut
eingearbeitete Zimmer. Ruhige, staubfreie Lage

Geschäftsleitung: **S. Mann**



14. Jahrgang.

3. Heft.

Übersicht und Ergebnisse der sinnfälligen Erdbebenbeobachtungen in Oberösterreich, insbesondere seit 1873.

Von Hofrat Hans Com m e n d a.

(Fortsetzung.)

Bebentage, Bebenzahl. In der Zeit vor 1896, im und seit dem Weltkriege war die Erhebung der Erdbeben so vielen Zufälligkeiten ausgesetzt, daß halbwegs verlässliche Daten über die Bebenzahl und die zugehörigen Bebentage sich bisher nur aus den 20 Jahresberichten der Erdbeben-Kommission von 1896—1915 ableiten lassen.

Nach den allg. Jahresber. derselben über die bz. Bundesländer im alten Umfange schwankte die Zahl der Bebenmeldungen von 1896—1915 in Niederösterreich von 0—21, Oberösterreich 0—17, Salzburg 0—6, Steiermark 4—58, Kärnten 1—18, Deutschtirol und Vorarlberg 6—44, zusammen Minimum 40 (1896, wo die Organisation noch nicht in allen Ländern wirkte) bis zum Maximum 138 (1905) und betrug im ganzen etwa 1400, im Mittel 70.

In den öst. Karstländern wurden in dieser Zeit über 2000 Beben gezählt, also im Mittel 100, das Maximum betrug 1906 deren 173, das Minimum (1914) 39. Die Alpenländer hatten eine geringere Bebedichte, von 60 % gegen die im Karste, die Maxima und Minima fielen nicht auf dieselben Jahre. Als Alpenland mit der größten Bebedichte erscheint Steiermark, dem Tirol und Oberösterreich folgen, während Kärnten, Salzburg und Niederösterreich den Schluß ma-

chen. Ziffern werden vorläufig besser noch nicht angeführt, da bei dieser Reihung die Dichte des Beobachtungsnetzes in erster Linie maßgebend erscheint, ebenso nicht von der Bebenausdehnung. Nur bei Ländern mit größerer Bebenzahl und Ausdehnung ist die Zahl der Beben wesentlich größer, als jene der Bebentage, da die größeren Beben viel öfters Vor- und Nachbeben erkennen lassen, als die Kleinbeben, die meist nur als Einzelercheinungen auftreten.

Bebenaktives oder erzeugendes, und passives oder empfangendes und leitendes Gelände. Von den oberösterreichischen Hauptgeländeteilen sind, soweit bisher Erfahrungen vorliegen, sowohl das Massiv, als die Alpen z. T. ein beben-erzeugendes Gebiet, aber auch das Borland an einzelnen Punkten. Die herdeigenen Beben sind aber meist schwach, erreichen selten den Stärkegrad V, sind daher auch meist Orts- oder Strichbeben von geringer Erstreckung. Bei letzteren verhält sich mitunter der eine Teil der Schütterfläche deutlich als erzeugendes oder aktives, ein anderer als empfangendes Gelände, die Leitung erfolgt vorwiegend nur nach einer Seite. In anderen Fällen strahlt das Beben von einem Mittelpunkt ziemlich gleichmäßig nach den verschiedenen Richtungen aus.

Im ganzen ist Oberösterreich ein bebenempfangendes, passives Gebiet, die verbreiteteren und stärkeren Beben strahlen zumeist von den Nachbarländern ein, sie durchmessen auch mitunter das ganze Land und setzen sich noch über dessen Grenzen in andere Nachbarländer fort, meistens aber bleiben sie im Lande stecken und werden unmerkbar.

Die oberösterreichischen herdeigenen Strichbeben strahlen kaum je weiter über die Landesgrenzen aus, sie erreichen nur Orte unmittelbar an der Grenze, z. B. in Bayern am Inn und der Donau um Passau, in Böhmen an der obersten Moldau.

Beben erzeugende Geländeteile nehmen zu anderen Zeiten auch wieder eingestrahlte Beben auf und leiten sie auch weiter, sie sind bebenhold, z. B. um Kremsmünster, Linz . . ., andere, welche fast oder nur einstrahlende Beben erkennen lassen, sind selbst bebenarm bis bebenlos, z. B. Wels, St. Florian.

Erdbebenherd und die von ihm ausgehenden Stoßstrahlen.

Stoßstrahlen: Die am Erdbebenherde ausgelöste mechanische Energie verbreitet sich annähernd in Kugelwellen mit meßbarer Geschwindigkeit von einigen Kilometern pro Sekunde nach dem Erdinnern und an die Oberfläche, wobei selbe infolge der Reibung z. T. in Wärme umgewandelt wird. Die auf den Wellenflächen senkrecht stehenden Strahlen werden als Stoßstrahlen bezeichnet, die mit der Erdoberfläche Winkel bilden, die Emergenzwinkel heißen. Bezüglich weiterer Einzelheiten wollen Interessenten Handbücher der Erdbebenkunde, etwa das ebenfalls im Landesmuseum befindliche von A. Sieberg, einsehen.

U. Schmidt hat (vgl. Sieberg S. 70 ff.) gezeigt, daß das ganze Erschütterungsgebiet größerer Beben an der Erdoberfläche in zwei Zonen zerfällt: 1. einen inneren Kreis, für welchen die scheinbare Oberflächengeschwindigkeit vom Epizentrum aus *abnimmt*, 2. einen äußeren Ring, für welchen sie *anstiegt*, aber zugleich an *Kraft* bis zur Unmerklichkeit *abnimmt*. Der innere Kreis kommt für *Klein- und Mittelbeben*, also fast alle unsere sinnlich wahrgenommenen Beben praktisch allein in Betracht.

Homoseisten, Homoseistenkarten. Verbindet man alle Punkte der Erdoberfläche, wo das Beben zu gleicher Zeit verspürt werden kann, durch Linien, so erhält man *Homoseisten*, und durch Aufzeichnung derselben etwa von Minute zu Minute *Homoseistenkarten* (vgl. Sieberg, S. 72, die Karte des Herzogruther Bebens vom 22. Oktober 1873 nach U. v. Lasaulx), für unsere hierländischen Beben von geringer Ausdehnung kommen solche nicht in Betracht. Statt *Homoseisten* sagt man auch *Isochronen*.

Isoseisten sind Linien, welche die gleich *stark* erschütterten Punkte einer Schütterfläche, z. B. Grad 2, 3, 4, — miteinander verbinden, vgl. T. II, Fig. 10, Beben von Laibach. Das Epizentrum pflegt dabei beiläufig in der Mitte zu liegen und von annähernd ringförmigen Streifen, die nach außen an Stärke abnehmen, scheibenförmig umgeben zu sein.

Da die herdeigenen Beben Oberösterreichs meist nur kleine Gebietsteile umfassen, und ihre Form eine unregelmäßige ist, kommen *Homo- und Isoseistenkarten* für unser Land derzeit noch wenig in Betracht.

Bahn der Stoßstrahlen. Wie andere, z. B. Licht- und Schallstrahlen, pflanzen sich auch die Stoßstrahlen auf ihrem Wege, da sie verschieden dichte und leitende Gesteine durchlaufen, wie U. Schmidt zeigte, nicht geradlinig fort, sondern unterliegen dem Brechungsgesetze, das sie beim Übergange von dichteren zu dünneren Gesteinen vom Einfallslote ablenkt, unter Umständen selbst zur totalen Reflexion bringt. Der vom Bebenherde in senkrechter Richtung aufsteigende Strahl erreicht in dieser die Erdoberfläche, der horizontal ausgehende wird an die Oberfläche gelangen, wenn die Strahlungsstärke ausreichend ist. Näheres vgl. Sieberg, S. 60 ff. Unter *Emergenzwinkel* versteht man den Winkel, welchen der austretende Strahl mit der Erdoberfläche bildet. Es sind an ihm zwei Komponenten zu unterscheiden: eine *Horizontalkomponente*, die bei kleineren Neigungen und weiters eine *vertikale*, die bei größeren Neigungen überwiegt. Bei *Nahbeben* kommt besonders letztere in Betracht.

Erdbebenbeobachtung: ohne und durch Instrumente. In den Fragebogen, welche von den Erdbebenkommissionen der einzelnen Länder an die Beobachter in den einzelnen Beobachtungsorten ausgegeben werden, werden u. a. Ausführungen verlangt über:

1. Die Stoßzeit, das Eintreten der merklichen Erschütterung,
2. die Dauer derselben,

3. die Richtung der Stöße und Wellen,
4. deren Stärke.

Die Stoßzeit soll möglichst genau, d. i. jedenfalls nach Tagen, Stunden und mindestens Minuten angegeben werden. Dem stehen in der Praxis Hindernisse entgegen, so daß oft nach der scheinbaren Ortszeit, d. i. nach dem jeweiligen Stande einer Kirchen-, Zimmer- oder Taschenuhr berichtet wird, deren Angaben unzuverlässig sind, und nicht nach einer Einheitszeit. Als diese wurde früher für unsere Länder „Wiener Zeit“, gegenwärtig „mitteleuropäische Zeit“ (bezogen auf 15 Grade östlich Greenwich), angesehen. Eine befriedigende Übereinstimmung ist aus sinnfälligen Erhebungen, wie sie f. Z. Wähner 1880 beim Erdbeben von Ugram mit Hilfe der Südbahndirektion angestellt hat, nicht zu entnehmen; gerade die zuverlässigsten Zeitangaben weichen vielfach vom Mittel um mehrere Minuten ab; sie werden gewöhnlich auch nur schätzungsweise, meist auf 5 Minuten abgerundet angegeben, so daß Wähner zum Schlusse kam, „daß die Voraussetzung von der zentralen Natur und gleichmäßigen Verbreitung des Bebens der Wirklichkeit nicht entspricht“, was als eine Folge der verschiedenen Leitungsfähigkeit der Gesteine zwischen diesen Orten sich ergibt.

Eine instrumentelle Beobachtung aber kann noch gegenwärtig nur für wenige Orte (in Österreich derzeit Wien, Graz und Innsbruck) angestellt werden, die Mehrzahl der Bundesländer, auch Oberösterreich, bleibt dabei außer Betracht.

Bei nur sinnfällig verzeichneten Beben sind die Wahrnehmungen über Dauer und Richtung der Stöße und Wellen meist so widersprechend, daß in dieser knappen Studie auf sie nicht eingegangen wurde. Erst wenn instrumentelle Aufzeichnungen einer Jahresreihe vorliegen, werden auch sie heranzuziehen sein. (Vgl. Schlußbem. S. 165.)

Der Faktor Zeit in der Bebenbeobachtung.

Jahresperioden. Es ist kein Zweifel, daß in der Aufeinanderfolge der Erdbeben Zeiten stärkerer und verbreiteterer Beben mit Zeiten geringerer Tätigkeit abwechseln, die um ein gewisses Mittel schwanken, ähnlich wie bei den meteorologischen Erscheinungen des Luftdruckes, der Wärme und Feuchtigkeit usw.

Während aber diese schon aus wenigen Jahresreihen der Beobachtung ein beiläufiges Mittel zu ziehen gestatten, von dem sich die Extreme nach oben und unten nicht allzuweit, kaum in 100 Jahren um die Hälfte auf- oder abwärts entfernen, trifft dies hier nicht zu: Beben schwanken bei örtlicher Betrachtung für kleinere Länder und Zeiträume um ein Vielfaches, für die Betrachtung ganzer Erdteile fehlt es selbst für Europa an genügenden Aufzeichnungen, und auch für Mitteleuropa an genügend langen verlässlichen Meldungen. Erst, wenn wenigstens einzelne Instrumente in entsprechender Anzahl in allen oberösterreichischen Hauptgeländeteilen aufgestellt und die Aufzeichnungen längerer Jahres-

perioden bekannt sein werden, wird sich ein entsprechender Überblick gewinnen lassen.

Für Oberösterreich kann man, da für die Vor- und Folgezeit noch kein genügendes vergleichbares Material vorliegt, derzeit nur für das Vierteljahrshundert 1896 bis 1920 etwas annähernd Zutreffendes ermitteln, da für diese Zeit durchschnittlich mindestens ein paar hundert ständige Beobachter und Orte tätig waren.

In dieser Zeit treffen Erdbeben t a g e auf die Jahre:

1904 keine Meldungen,

1896/1899, 1900/3, 1905/7, 1911/13, 1916, 1918/20, also 18 Jahre je 2 bis 9 Meldungen,

1908/10, 1914, 1915, 1917, also 6 Jahre 10 und mehr Beben, das Maximum war 1900 mit 15 Meldungen, als Mittel ergaben sich rund 7 Tage und da mitunter auf einen Tag auf 2 und mehr Beben entfielen, etwa 8 Beben.

Jährliche Periode nach Monaten; Winter und Sommer. Es ist eine ziemlich sichere Erfahrung, daß in den einzelnen Monaten bzw. Jahreszeiten die Anzahl der Beben in ziemlich weiten Grenzen schwankt. Dies trifft auch für 1896/1920 in Oberösterreich zu:

Ordnet man die Monate nach Jahreszeiten, wobei der Dezember nach der Gewohnheit der Meteorologen zum Winter gerechnet wird, so entfallen auf den

Dezember 8	}	Winter 59, 35 % der Jahressumme.
Jänner 31		
Februar 20		
März 14	}	Frühling 35, 20 % der Jahressumme.
April 10		
Mai 11		
Juni 13	}	Sommer 33, 19 % der Jahressumme.
Juli 13		
August 7		
September 5	}	Herbst 44, 26 % der Jahressumme.
Oktober 18		
November 21		

Es zeigt also der Jänner das Maximum, der September das Minimum der Ereignisse, das Mittel beträgt etwa 14, von dem sich das Maximum um 250 %, das Minimum um 280 % entfernt, die Schwankung scheint also sehr groß, dürfte aber bei längerer Beobachtungsreihe sehr abnehmen.

Das Winterhalbjahr mit 55 % der Erdbebenfälle weicht hingegen vom Sommerhalbjahre mit 45 % viel weniger ab.

Die Ursache der Verschiedenheiten liegt besonders in der Stellung zur Sonne, also einem kosmischen Faktor.

Tägliche Periode nach Stunden: Nacht- und Tagperiode. Um die Tagesperiode festzustellen, fangen wir die Bezeichnung um Mitternacht mit Stunde 0—1 an und setzen sie bis Stunde 23—24 fort. Es gehören dann die Stunden 18—19 bis 23—24 zum Abend, oder früher, — 0—1 bis 5—6 zur späten Nacht, 6—7 bis 11—12 zum Vormittag, endlich 12—13 bis 17—18 zum Nachmittag. Die Stunden 18—19 bis 5—6 bilden die Nachthälfte, hingegen die Stunden 6—7 bis 17—18 die Taghälfte.

Im Zeitraume 1896—1920 entfallen an oberösterreichische Beobachtungen:

Auf Stunde,	19	6	} Summe 54, d. i. 31%
den Abend,	20	9	
	21	14	
	22	11	
die früheren Nachtstunden	23	12	
	24	2	} 70 oder 41%
	0—1	12	
	1—2	10	
auf die spätere Nacht	2—3	20	
	3—4	15	
	4—5	9	} 30 oder 17%
	5—6	4	
	6—7	5	
	7—8	5	
auf den Vormittag,	8—9	3	
	9—10	6	} 18 oder 11%
	10—11	5	
	11—12	6	
	12—1	5	
	1—2	2	
endlich auf den Nachmittag	2—3	4	} 18 oder 11%
	3—4	0	
	4—5	2	
	5—6	5	

also auf die Nachthälfte 72%, auf die Taghälfte 28% der Beobachtungen.

Entschieden ergeben sich aus der relativen Kürze der Beobachtungsreihe und subjektiven Beobachtungsart namhafte Fehlerquellen; die auffallende Übereinstimmung der Ergebnisse aber mit den analogen Aufzeichnungen anderer mitteleuropäischer Länder, z. B. der Schweiz, zeigt, daß in der Hauptsache die Zahlen mit der Wirklichkeit stimmen, die Nachthälfte ist bebenreicher als die Taghälfte, das Winterhalbjahr (Mitte September bis März) reicher als die Sommerzeit.

Der Unterschied dürfte wieder vor allem ein außerirdischer sein: mangelnde, gegenüber wirksamer Beleuchtung und Erwärmung durch die Sonne.

In ihrem Einflusse erscheinen also sachlich die Schwankungen der Erdbebenzahl begründet, wobei aber hier die Stärke und Verbreitung der einzelnen Beben noch unberücksichtigt ist.

Das Maximum entfällt dabei auf die späten Nachtstunden, das Minimum auf den Nachmittag.

Das Schwanken in den einzelnen Jahren wird öfters mit einer weiteren Erscheinung an der Sonne, nämlich der wechselnden Menge der Sonnenflecken in Beziehung gebracht.

Ob und wie weit auch Mond einflüsse sich geltend machen, ist noch ungewiß; die Annahme von Falb, welche vor 50 Jahren viele Anhänger fand, daß der Wechsel der Mondphasen sich in der Zahl der Erdbeben widerspiegle, hat sich nicht behaupten können. Über den Einfluß anderer Gestirne ist nichts bekannt.

Jedenfalls sind auch die irdischen Faktoren, besonders des Luftkreises und des Meeres, von beträchtlichem Belange, worauf das Zusammenfallen von Erdbeben insbesondere mit den Stürmen, die mit jähen Änderungen des Luftdruckes verbunden sind, dann elektrischen und magnetischen Gewittern hindeutet.

Bebenreife. Auslösung der Spannung durch Beben. Die schon früher (S. 3) erwähnte Spannung in und zwischen den einzelnen Gebirgsschollen scheint im Ausmaße stetig zu schwanken. Nimmt sie zur Elastizitätsgrenze der Gesteine zu, so werden solche Rindenteile bebenreif, endlich bei Überschreitung dieser Grenze tritt die Spannungsauflösung durch Bebenerscheinungen auf. Diese Auslösung tritt an manchen Orten des Landes selbständig auf, herdeigene Beben von meist geringer und nach der Umgebung rasch abnehmender Stärke sind dann namentlich an bestimmten Stellen, Bebenlinien und Bebenfeldern, die Folge. Sie treten infolge von auswärtigen Einstrahlungen nur passiv in Erscheinung, in welchem Falle ihre Ausdehnung und der erreichte Stärkegrad von der Stärke der Einwirkung und auch der Herdtiefe abhängt. Beispiele beider Art werden am Schlusse des Artikels beigebracht werden.

Erdbebenvorausagung.

Erst in jüngster Zeit ist es möglich geworden, Witterungsvorausagen ziemlich verlässlicher Natur für 1 bis 2 Tage auszugeben. Auch diese treffen nur im allgemeinen, nicht aber aller Orten zu. Vor etwa 50 Jahren glaubte Falb in den Hochfluten und Stürmen, welche zur Bollmonde- wie Neumondezeit auftreten, die auslösende Ursache für die Erdbeben erblicken zu dürfen und darauf eine Voraussage auch für Erdbeben begründen zu können. Daß schneller und größerer Wechsel im Luftdrucke von dem Auftreten der Erdbeben begleitet sein kann, dürfte einzuräumen sein. Aber die Sturmvooraussage ist wie

die Veränderungen im Luftkreise zum Glücke viel mehr schon in der Erfahrung begründet und zutreffender, als sie für die im dunkeln Erdschoße entspringenden Beben in absehbarer Zeit wohl je sein wird, außer es werden wissenschaftliche Geräte und Methoden erfunden, welche, wie Spektroskop und Spektralanalyse die Tiefen des Himmelsraumes schon eröffneten, Röntgenstrahlen das Innere der Organismen sichtbar machen, auch die inneren Zonen der Erdrinde dem Forschungsgeiste der Menschen sinnlich oder instrumentell wahrnehmbar machen. Einstweilen gibt es noch keine wissenschaftlich begründete Bebenvorausagung, sie dürfte auch für absehbare Zeit im allgemeinen nicht zu erwarten, für einzelne Bebenfelder aber doch nicht ganz abzuweisen sein.

Erläuterungen zu den Kartenskizzen auf T. I—II.

Die beiden Tafeln wurden im Entwurfe im doppelten Maßstabe gezeichnet und auch beschriftet, mußten aber zur Verringerung der Herstellungskosten auf die Hälfte der ursprünglichen Größe verkleinert und die Beschriftung auf die Größe der politischen und Gerichtsprengel beschränkt werden. Wer sich für die anderen Orte interessiert, wird daher bei der Benützung eine gute neuere Handkarte des Landes, etwa die von Danzer oder Salfer vergleichen müssen, ebenso ist der Gebrauch eines Handatlas für T. II, dessen Figurenskizzen in sehr verschiedenem Maßstabe gezeichnet werden mußten, zu empfehlen. Da auf den einzelnen Karten in den Umriß jeweilig die Lage des Epizentrums eingezeichnet ist, wird das Wesentliche, die Verbreitung des Bebens vom Epizentrum herwärts gegenüber der Gegenseite stets rasch festzustellen sein.

Erdbebenchronik in zeitlicher und örtlicher Reihenfolge.

Die Erdbebenchronik eines Ortes oder Landes ist das Verzeichnis der daselbst beobachteten Beben in zeitlicher Folge oder räumlich nach Orten geordnet. Zur Erläuterung derselben dient T. I, Fig. 1 und 2.

Wir unterscheiden zwei Hauptabschnitte in zeitlicher Folge, A vor 1873, B seit 1873. Der Einteilungsgrad ist die 1873 erschienene Arbeit von E. Sueß über die Erdbeben Niederösterreichs, welche für die österreichische Bebenforschung entscheidend geworden ist.

Auch die Zeit vor und seit 1873 teilen wir für Oberösterreich in je zwei Abschnitte, a) vor 1770, b) seit dem bis 1872. Ins Jahr 1770 fällt die erste Zeitungsnachricht über ein Linzer Beben. Es war dies eine Notiz im Hamburger Beobachter über ein süddeutsches Beben, das u. a. in München, aber auch in Linz beobachtet wurde. Damit tritt die Tagespresse, seither eine Hauptquelle für die Bebenforschung, in Wirksamkeit. Für die Zeit nach 1873 bildet das Erdbeben zu Ostern 1895 um Laibach und die Begründung der Wiener Erdbebenkommission den Einteilungsgrund.

Darnach unterscheiden wir: 1. Die Zeit vor 1770 seit der ersten geschichtlichen Nachricht über Beben hierzulande, 2. 1770 bis 1873, worin gelegentlich Presse nachrichten die Hauptquelle bildeten, 3. 1873 bis 1895, worin schon bei größeren Beben von Fall zu Fall mittels der Tagespresse überall Nachrichten gesammelt und die Ergebnisse wissenschaftlich verzeichnet wurden, 4. seit 1895, wobei schon die Nachrichten nach einem eigens organisierten von Landesreferenten geleiteten Beobachterneße gesammelt und an die Wiener Zentrale geleitet wurden, welche hierüber in Jahresberichten und Spezialarbeiten Kunde gab.

Der Gefertigte hat vom 29. Juni 1873 an alle ihm zugänglichen oberösterreichischen Bebennachrichten gesammelt, und einen alle Erdbebentage und Orte Oberösterreichs enthaltenden Kataster handschriftlich angelegt, dessen Veröffentlichung im Drucke weitaus den verfügbaren Raum und die hiezu nötigen Mittel überschreiten würde. Er beabsichtigt ihn der naturwissenschaftlichen Abteilung am Landesmuseum zu hinterlassen, im Bedarfsfalle aber schon jetzt Einsicht zu gestatten. Diese Aufzeichnungen sind die Hauptquelle für die folgenden Daten seit 1873.

Für die Zeit vor 1873 und noch bis 1895 bilden die von P. Fz. Schwa b in Kremsmünster gesammelten Bebennachrichten, in welche Referent Einsicht nehmen konnte, die Grundlage. Der Gefertigte hat hierüber schon im „Volksboten“, Herbst 1915¹⁾, berichtet. Nun wird auszugsweise über die genannten Abschnitte der Bebenchronik berichtet, wobei die zeitliche Reihung vorangestellt wird.

Zeitliche Erdbebenchronik (T. I, Fig. 1 und 3).

Über die Zahl der Erdbebenorte vor 1873 sind die Nachrichten teils zu unvollständig, teils zu unsicher, als daß bisher Verlässliches berichtet werden könnte. Auch die größeren eingestrahnten Beben wurden meist nur an einem Orte im Lande wahrgenommen. Um aber doch eine beiläufige Übersicht zu ermöglichen, wurde die Fig. 3 der T. I aufgenommen.

A. Zeitliche Chronik vor 1773. a) Aus der Übergangszeit vom Altertume ins Mittelalter ist — ohne Nennung eines bestimmten Ortes 454 (oder 456) als Bebenjahr in der Vita St. Severini genannt, weiters nach jahrhundertlanger Pause infolge der Avareneinfälle die Zeit Karls d. Gr. 768 bis 799, dann wieder nach den Magyarenkriegen die Zeit um 1000 bis 1020, mehrere Jahre des 12. Jahrhunderts, aus dem 13. Jahrhunderte vielleicht 1267 für Lambach, 1348, am Tage Pauli Befehrung, 25. Jänner, das große Beben von Basel—Billach, das in Reichenberg und um Schilwütete. 1425 wurde ein steiermärkisches Beben in Windischgarsten bemerkt, dann 1438 (Kremsmünster?), 1556 (Passau), 1570 (Kremsmünster, Wels, Steyr), 1614 (Steyr),

¹⁾ Erdbebenbeobachtung und Meldebedienst, Kl. 80, 41 G.

1622 (Zschl, Goisern), 1662 (Hallstatt, Steyr), 1670 (Kremsmünster), dann erst wieder 1755 das große Erdbeben von Lissabon, das vielleicht auch in Linz (Ursulinenchronik?) verspürt wurde, 1768 (Steyr). Die Liste ist jedenfalls ganz lückenhaft, zeigt aber doch, daß aus dieser Zeit fast nur größere, eingestrahlte Beben bekannt sind, die im Massiv scheinbar fehlen.

b) 1770 bis 1872: Eingestrahlte Beben: 1770 (München, Linz), 1794 (Stmk.: Leoben, Kremsmünster, Lambach, Linz), 1812 (Ungarn, Kremsmünster), 1826 (Aldmont, Kremsmünster, Böcklabruck, Ried), 1837 (Steiermark und Niederösterreich: Kremsmünster, Linz und Hohenfurt i. B.), 1845 (Steiermark und Kärnten: Kremsmünster), 1856 und 1857 (Steiermark, Stoder und Windischgarsten, Spital a. B.), 1859 und 1860 (München, Kremsmünster). Also nur 10 größere, eingestrahlte Beben!

Dagegen an in Oberösterreich herbeigeeigneten Erschütterungen: 1779 (Hallstatt), 1785 eine Bebenreihe um Linz, Steyregg, Gallneufkirchen, 1802 (Gallneufkirchen), 1808 (Hallstatt, 21. Juli und 24. August), 1812 (Salzkammergut, Linz), 1817 (Gschwandt i. S., Erdfall?), 1828 (Gallneufkirchen, Traberg, Losenstein, Großraming), 1829, 1835 (Hallstatt), 1841 (St. Georgen a. B.), 1848 (Kremsmünster und Bad Zschl, Altenberg), 1858 (Passau—Schärding), 1862 und 1865 (Linz-Urfahr), 1867 (Gallneufkirchen, Lindach b. G.), 1867?, 1868 (um Kirchschlag), 1868 (Ratsdorf), 1869 (Ratsdorf, Gallneufkirchen, Ried i. d. R., Wartberg, Mauthausen), 1870 (Stoder, Windischgarsten), 1872 (Hallstätter Salzberg).

In diesem Zeitraume überwiegen also schon der Zahl nach oberösterreichische Beben, welche teils als Orts-, teils als Strich- und Streubeben von geringer bis mittlerer Stärke in allen Geländeteilen auftraten.

B. Seit 1873 (T. I, Fig. 1).

a) 1873 bis 1895: Eingestrahlte Beben sind: 3. Jänner 1873 (Niederösterreich: Neulengbach, Kamp; Oberösterreich: Sipbachzell), 1873 29. Juni (Italien: Belluno, in Oberösterreich: Linz-Urfahr und 19 sonstige Orte), 1876 (Schleiß in Niederösterreich, Linz-Urfahr und 12 Orte), 1885 1. Mai (Steiermark: Rindberg, in Oberösterreich 95 Orte in allen Geländeteilen), 1885, 26. August (Steiermark, Mürz, Linz), 1887 24. Februar (Steiermark, Spital a. B.), 1895, Ostern (Laibach, in Oberösterreich 18 Orte).

Einheimische Beben: 1874, 12. Jänner und 1. Februar (Zell bei Zellhof), 1875 (Kleinreifling), 1879, 1883 (Kremsmünster), 1884 (Spital a. B.), 1885, 26. August (Linz?), 1890 (Zschl), 1892 (Zschl und Spital a. B.) und wohl noch mehr noch nicht verzeichnete. Die einheimischen Beben überwiegen schon an Zahl, aber nicht Verbreitung und Stärke. Das Beben vom 1. Mai 1885 wurde an vielen Orten zuerst und als stärkstes bemerkt, es erreichte in Linz an einzelnen Stellen den VI. bis VII. Stärkegrad.

Nach der Organisation des österreichischen Bebenmeldungswesens.

b) 1896 bis 1920. An einheimischen Beben wurden rund 150 von 231 Orten gemeldet, es entfielen daher auf 2 Beben 3 Orte. An eingestrahltten Beben wurden 30 an 863 Orten gemeldet, im Durchschnitte entfielen auf 1 eingestrahlttes Beben rund 29 Orte. Die in Oberösterreich herdeigenen Beben waren also mit wenigen Ausnahmen nur Ortsbeben, ganz vereinzelt Strich- und Streubeben. Ein bebenloses Jahr war nur 1904.

c) 1921 bis 1933. Der politische Umsturz und finanzielle Zusammenbruch in Österreich erzeugte wie auf allen anderen Gebieten, so auch bezüglich der Erdbebenmeldungen, Lähmungsercheinungen, welche sich schon während des Krieges, je länger, je mehr geltend machten, da sehr viele der Beobachter, insbesondere Lehrpersonen, einrückten, zahlreiche davon Kriegsoffer wurden oder verschollen sind. Das Meldewesen während des Krieges und nach demselben besorgte in dieser Zeit in erster Linie die Gendarmerie unter dem Landeskommandanten Oberst Rutin. Erst langsam kehrte die gestörte Ordnung wieder zurück. Vom Jahre 1921 fehlt aus dem Lande jede Meldung. Aus den Jahren 1922 bis 1926 ist kein größeres eingestrahlttes Beben aus Oberösterreich bekannt, einheimische wurden im ganzen 11 gemeldet, hievon 7 aus dem Massiv, je 2 aus dem Borland und den Alpen; darunter nur 3 Strichbeben (23. März 1923 Linz-Urfahr und Struden bei Grein), 10. August 1925 (Helfenberg—Linz-Urfahr), 1. Jänner 1926 (Linz-Urfahr, Lauffen bei Ischl). 1927 setzt mit wirtschaftlicher Besserung und seit der Sammlung von Bebennachrichten auch durch das Landesmuseum wieder eine erhöhte Meldetätigkeit ein. 1927, November bis 1933 wurden etwa 40 heimische Orts- und Strichbeben beobachtet, neben etwa 8 eingestrahltten, von denen aber keines hinsichtlich seiner Verbreitung näher beschrieben wurde, wie überhaupt seit 1922 die von der meteorologischen Zentralanstalt herausgegebenen Jahresübersichten mangels der nötigen Mittel nicht mehr erscheinen konnten. Es seien deshalb aus dieser Zeit noch angeführt:

In der Zeit seit 1927:

1. Ein Strichbeben vom 8. Februar 1927 (Leopoldschlag bei Freistadt, Lauffen bei Ischl und Weyer).
2. Vom 2. Februar 1928 (oberes Salzkammergut—Hagenmühle ö. v. Gmunden).
3. 27. März 1928 (Linz, an 5 Orten im Borland, Goisern und Roith bei Ebensee).
4. Die Bebenreihe vom 28. Mai 1928 bis 1. Juni im Saualpe und im Uttergau.
5. Ein Streubeben vom 18. Mai 1930 (Urfahr und Steyregg im Massiv, Wallern im Borland und inneres Salzkammergut ober Ischl).
6. In der Flyschzone zwischen St. Georgen i. A. bis Borchdorf, 8. Oktober 1930.
7. Massivrand: 1. Oktober 1930 (Urfahr-Linz, Steyregg, Ebelsberg)
8. Ein Beben durch alle Hauptgeländeteile Oberösterreichs, am 10. August 1930, M. an 4 Orten, im Borland an 19, in den Alpen an 9 Orten
9. Ein Strichbeben vom 24. November 1931

zwischen Sandl und Weitersfelden. 10. Am 2. April 1932 zwischen Linz—Gramastetten. 11. Das Beben um Linz vom 2. Februar 1933, das im Massiv von Linz-Urfahr über Ottensheim bis Aschach a. d. Donau reichte, um Gallneukirchen nicht, wohl aber noch am Alpenrande zu Aschach a. St. und Piesling bei Windischgarsten verspürt wurde. 12. An der Teicht zu St. Pankraz am 9. Dezember 1933.

Seit dem Umsturze beobachtete Beben, welche auch nach Oberösterreich einstrahlten, sind noch nicht beschrieben. Sie seien, soweit festgestellt, daher nur kurz aufgezählt:

1. Ein sehr verbreitetes Beben am 25. Juli 1927 um 9.36 Uhr aus Steiermark und Niederösterreich, das über ganz Oberösterreich sich mit mittlerer Stärke erstreckte, das im Mühlviertel an 79, im Boralpenland an 63 und in den Alpen an 20 Orten verzeichnet wurde, mit einem Nachbeben am selben Abende und nächsten Tage. 2. und 3. Je ein Beben aus dem Gailtale in Kärnten vom 17. Mai 1930 und 25. Dezember 1931, nur zu Linz bemerkt, und 4. am 1. Jänner 1931 eines aus dem Wiener Walde, das vielleicht auch um Grein bemerklich war. 5. Das Nordtiroler Beben vom 8. November 1933 wurde mindestens in Linz-Urfahr in mehreren Straßen wahrgenommen, dann auch in Haibach bei Eferding, ob auch sonst, ist fraglich. Wahrscheinlich gehört auch das Beben vom 8. Oktober 1930 hierher.

Die Bebenstätigkeit scheint also seit 1927 wieder zugenommen zu haben und erreichte 1927 und 1928 eine beträchtliche Höhe.

Bezüglich der örtlichen Bebenstätigkeit zeigen Figur 1 und 3 auf Tafel I, daß bebenholde Landstriche und Orte sich insbesondere im Mühlviertel und den Hochalpen finden, aber auch im Boralpenland nicht ganz fehlen.

Pfarr- und Schulorte ohne oder mit nur zweifelhaften Meldungen finden sich im Lande etwa 40, von denen 13 Prozent aufs Mühlviertel, 23 Prozent auf die Boralpen, der Rest aufs Borland, besonders das obere Innviertel, entfällt.

Die meisten Orte zählen 1 bis 5 gemeldete Beben, darüber nur je 26 Prozent im Matio und den Alpen, etwas über die Hälfte im am dichtesten besiedelten Borlande, so daß sich hier, da herbeigene Beben nur an wenigen Orten festgestellt sind, die größere Achtbarkeit der Bewohner als namhafter Faktor erweist.

Zusammenfassung. Wir bemerken, daß anscheinend die Zahl der herbeigene Beben in den späteren Zeitabschnitten wie auch deren Verbreitung zunimmt, während die eingestrahnten an nach beiden Belangen schwanken, aber im ganzen in ihrer örtlichen Verbreitung und heimischen auch in Oberösterreich um das mehrfache übertreffen; die ersteren sind in den meisten Fällen Orts- oder Strichbeben, letztere nur zum kleinen Teile, mitunter durchmessen sie ganz Oberösterreich, ja sie strahlen noch nach Westen, Osten oder Norden darüber hinaus.

Bebendichte.

Tafel I, Figur 2, ist der Darstellung der mittleren *Bebendichte* oder *Seismizität* gewidmet. Man versteht darunter die mittlere Anzahl von sinnfälligen Beben auf einer Flächeneinheit während eines bestimmten Zeitraumes. Als Zeitraum wurden die Jahre 1873 bis 1933, also die letzten 60 Jahre in Betracht gezogen, als Flächeneinheit 100 Quadratkilometer urbaren Bodens, da nur auf diesen in der Regel Beobachtungen erfolgen, als Ausgangsgebiet der Gerichtsbezirk *Unterweißenbach*, weil derselbe, wie der Figur 1 zu entnehmen ist, die gleichmäßigste Erschütterungszahl für seine Orte aufweist. Wird die Dichte von *Unterweißenbach* als 1 angenommen, so entfallen 1 auf die Bezirke²⁾: *Unterweißenbach* V: *Wildshut*, *St. Florian*, A: *Grünburg*, beiläufig 2 auf die Gerichtsbezirke im M: *Lembach*, *Neufelden*, *Rohrbach*, *Ottensheim*, *Leonfelden*, *Freistadt* und *Perg*, im V: *Braunau*, *Mattighofen*, *Obernberg*, *Ried i. Z.*, *Haag a. S.*, *Wels*, *Neuhofen*, *Enns*, *Frankenmarkt*, *Schwanenstadt* und *Lambach*, in den A: *Mondsee* und *Kirchdorf*.

Die Dichte 3 erreichen im M oder am Massivrande: *Engelhartzell*, *Grein* a. d. D. und *Eferding*, im V *Mauerkirchen*, *Raab*, *Peuerbach*, *Grieskirchen*, *Böcklabruck*, *Kremsmünster* (Einfluß der Bebenzahl des Stiftes), *Linz* (Umgebung), *Steyr*, in den A: *Gmunden* und *Weyer*.

Die Stufe 4 zeigen nur *Schärding*, *Haslach*, *Prägarten* und *Mauthausen*, alle im M. die höchste Stufe endlich im M: *Urfahr* und *Algen*, in den A: *Schl* und *Windischgarsten*, also der hochalpine Anteil, im V keiner.

Wie sehr aber auf engem Raume die Bebenhäufigkeit verschieden sein kann, zeigt auf Tafel I, Figur 4, der Boden von *Linz-Urfahr*, bei welchem im Bereiche des Auberger in *Urfahr*, *Römer-* und *Bauernberg* etwa die vierfache Bebenhäufigkeit sich zeigt, wie im flachen Teile der *Linzer Bucht* zwischen der Verbindungsbahn und *Donaulaufstüd* *Linzer* und *Steyregger Eisenbahnbrücke*!

Die Kartenskizze gibt eine etwas schematisierte Übersicht der Bebenhäufigkeit im Gemeindegebiete von *Linz-Urfahr*, wobei als Ostgrenze das *Donauufer* von *Heilham* abwärts, als Südgrenze die *Traun* angesehen wird.

Der *Linzer Boden* bildet eine im Westen, Norden und Osten von kristallinen Gesteinen, teilweise mit jungen örtlichen Auflagen umrandete Bucht, die nach Süden offen ist. Das flache Buchtinnere besteht oberflächlich aus dünnen Schotter- und Sandlagern der *Diluvial-* und *Alluvialzeit*, unter welchen eine gegen den *Freinberg* und seine Anlagerungen (*Römer-*, *Bauern-* und *Froschberg*) weniger als 200 Meter gegen die *Donau*, beim *Pfenningberg* aber darüber mächtige Schichtenreihe von tertiären *Schlier-* und *Sandschichten* liegt. Den tieferen Untergrund aber bildet überall das kristalline *Urgestein*. Dieses reichte vor der *Alpenaufrichtung* viel weiter nach Süden, wurde aber bei derselben in *Schollen*

²⁾ M = Massiv, V = Vorland, A = Alpen.

zerdrückt und überwältigt, wobei die Bruchränder auch jetzt noch nicht völlig zur Ruhe gekommen und als Erdbebenlinien und -felder noch gelegentlich wirksam sind.

Eine solche Bruchlinie bildet der Nordrand des Eferdinger Beckens zwischen Aschach a. d. Donau und Ottensheim; er setzt sich am Südabhange der Roglerau über Dürrenberg und Oberpuchenu zu dem Nordabfalle des Pöstlingberges gegen Bachl und den Haselgraben fort, der auch eine tektonisch bedingte Bebenlinie darstellt.

Östlich St. Magdalena setzt der Grabensattel von Treffling diese Scheidelinie ins Gallneukirchner Becken und bis Prägarten an der Feldaist fort. (Vgl. T. II, Erläuterungen zu Fig. 1 und 6.) Dem Haselgraben parallel verlaufen in der Linzer Bucht zwei Bruchlinien von Norden bis Süden: a) die Staffelsbrüche östlich des Freinberges am Westrande der Bucht, die bei Bachl ansetzen und in Urfahr über den Auberg, auf der Linzer Seite über den Römer-, Bauern- und Froschberg gegen den Bundesbahnhof verlaufen (T. II, Fig. 6: der schraffierte Teil), b) der Pleschinger Bruch, der den Pfeningberg längs der Donau bis Windegg begrenzt und dann nach Osten gegen Stenregg und das Reichenbachthal umbiegt.

Im Buchtinnern trennt die Verbindungs- und Westbahn Linz—Kleinmünchen den bebenreicheren Westen (altes Stadtgebiet von Linz, die ehemaligen Katastralgemeinden Waldegg und Kleinmünchen) von dem bebenarmen Osten (Lustenau, Vachstatt und St. Peter in der Siglau). Es sind auf der Kartenskizze 4 Häufigkeitsstufen unterschieden: 1. die niederste im Süden und Osten der Bucht, von der Traunmündung über St. Peter bis gegen die Schiffswerfte reichend, — 2. Kleinmünchen und der obere Teil von Waldegg bis gegen den Bundesbahnhof, und die Umrahmung der Bucht im Osten, — 3. das Gelände um Bachl und Petrinum nördlich, und am Froschberg im Süden der Donau, dem auch der Stadtteil vom neuen Dom bis zum Bundesbahnhof angehört, — 4. Auberg und Hagen in Urfahr, Freinberg, Römer- und Bauernberg in Linz, wo über dem Grundgebirge nur dünne Sand-, Lehm- und Schotterlagen die Erschütterungen abdämpfen.

Im ebenen Stadtteile treten einzelne Strecken auf (Harrach, um den Volksgarten, Granzfabrik), wo die Erschütterungen weniger, andere, wie Brunnensfeld, Wegscheid, wo dieselben stellenweise kräftiger merklich sind, als in der Nachbarschaft. Ob dies etwa auf verborgenen Rückfällen beruht, ist noch nicht sicher.

Das rechte Traunufer um Ebelsberg zählt wieder mehr Beben als Kleinmünchen, wie auch Stenregg einen bebenreicheren Untergrund besitzt, als das Uferstück um Raffelstetten—Vorch aufweist.

Vom Gallneukirchner Becken (vgl. T. II, Fig. 1) ausgehende Beben strahlen gelegentlich über Stenregg auch in die Linzer Bucht ein (1785

Bebenreihe von Juli bis November), mitunter auch weiter ins Maffio (Traberg 1828), oder ins Vorland (Steinhaus 1899), ganz selten in die Alpen (Losenstein und Großraming 1828).

Ob sie auch umgekehrt von Linz nach Gallneukirchen reichen, ist fraglich. Von der Linzer Bucht sind ähnliche Ereignisse nachweislich: (Urfahr—Schenkenfelden 1908, 1913, Linz—Aschach a. d. Donau 1933, und Linz—Aschach an der Steyr, Pießling 1933) nur nach Norden, Westen und Süden hin, nicht gegen Osten ins Gallneukirchner Becken.

Erläuterungen zu T. II. und Nachwort.

Auf T. II sind in Fig. 1—6 einige Skizzen über die Ausdehnung und Form einzelner einheimischer und Fig. 7—16 herdfremder, eingestrahelter Beben dargestellt, Fig. 1. Die Bebenreihe um Gallneukirchen vom April bis Juli 1899, wobei durch kräftig ausgezogene Striche die hier vorfindlichen Erdbebenlinien und Gräben verzeichnet, durch Striche und Kreuzchen die Randlinien der einzelnen Bebenphasen gekennzeichnet sind. Das Epizentrum ist dabei von der Gegend um Hagenberg nach Südwest, gegen Wartberg, weiters gegen Ratsdorf gewandert, die geschlossene Bebenfläche ist am 2. Juli auf einzelne Punkte um Prägarten und St. Georgen a. G. beschränkt worden.

Fig. 2 zeigt die Verbreitung des an der Leichelfstrecke aufgetretenen Strichbebens vom 17. Februar 1910, welches auch die beiden Stoder und Spital umfaßte und als ein Längsbeben an der tektonischen Linie Steyrling, Windischgarsten und Hengst erscheint. Analog das Beben vom 17. August 1906.

Fig. 2 An derselben und einer Nachbarlinie liegt das Querbeben von Buchau—Weißebach vom 16. Dezember 1899, das nur bei Ober- und Unter-Lauffa oberösterreichischen Boden umfaßte.

Fig. 3 zeigt das Längsbeben vom 27. März 1928 im Alpenvorlande, welches von M. Schmolln im Robernauffer Walde längs des Hausruck bis Haag i. S. sich erstreckte und auch noch die Linzer Bucht erreichte.

Fig. 4 stellt dem gegenüber das Geländebeben vom 28. Mai 1928 dar, das vom Sauwald bei Bichtenstein ausging und in zwei Teile zerfiel, a) einen größeren, der den Sauwald und damit durch die Bebenbrücke bei Gaspoltschhofen verbunden, den Ultergau und den größeren Teil des inneren Salzkammergutes umfaßte, und b) im Osten vorgelagert, die Bebeninsel Eidenberg, Hellmonsödt—Reichenau, nördlich Linz.

Fig. 5 zeigt die Lage und Verbreitung einiger oberösterreichischer Berlschnur- und Streubeben. 1. das Strichbeben vom 3. September 1929 um Röllersschlag, 2. ebenso vom 3. Juni 1918 (Arnreit—Eferding), das in ähnlicher Form auch sonst wiederholt auftrat, 3. das Beben um Gallneukirchen vom 11. Oktober 1828, das auch zu Traberg, Losenstein und Großraming ver-

zeichnet wurde, 4. ein Streubeben, wohl als Relaisbeben ausgelöst durch das steiermärkische Beben vom 14. März 1837, 5. ein Strichbeben in der Flyschzone vom 8. April 1930, welches von St. Georgen i. A. über Gmunden bis Hagenmühl reichte und als ein herdeigenes Längsbeben daselbst erscheint.

Fig. 6. Das Linzer Beben vom 2. Februar 1933, welches in charakteristischer Keilform zwischen Wildberg—Kleinmünchen (Wasserwerk) und Aschach a. d. Donau sich erstreckte, sein Epizentrum zwischen Pöstlingberg (Pfarrhof) und der Landes-Hypothekenbank in der Herrengasse hatte und im Süden bis an die Alpen (Aschach a. d. Steyr) und in dieselben (Pießling bei Windischgarsten) reichte.

Das Stadtgebiet hatte nur mit der Westhälfte bis gegen die Verbindungsbahn aktiven Anteil. St. Magdalena und Bahnhof Kleinmünchen wurden nicht mehr erschüttert (rezessive Seite Linz W., dagegen Wilhering—Ottensheim, Bergham, Aschach a. d. Donau progressive Seite), Auslöschung durch die Erdbeben-Linie Haselgraben—Kleinmüchner Brücke, Längsachse (Bachl—Ottensheim, Aschach a. d. D.): Quersachse Lichtenberg—Wasserwerk = 2 : 1.

Die Fig. 7 bis 16 zeigen die beiläufigen Umrißlinien größerer, seit 1873 eingestrahelter Beben und die Lage ihres epizentralen Herdgebietes, und zwar Fig. 7 das Querbeben von Belluno am 29. Juni 1873, von dem das am 6. November 1918 stattgefundenene, noch nicht näher beschriebene ein verkleinertes Abbild geben dürfte.

Fig. 8, das Oststeirische vom 29. April und 1. Mai 1885, ein Schrägbeben, das hierzulande stärkste des 19. Jahrhunderts, für manche Orte des Landes war es das erste, für andere sogar das einzige bisher verzeichnete Bebenereignis.

Fig. 9, die Ugramer Bebenreihe vom 1. November 1880 an, das in Oberösterreich um Linz eine Bebenlücke zeigte und auch den Norden der Adria umfaßte. Verbreitung und Form dem Laibacher Beben ähnlich.

Fig. 10. Das Beben von Laibach mit dem Hauptstoße am 14. April 1895, und so regelmäßigem Verlaufe, daß die Isoseisten 3—7 in ihrer beiläufigen Form vom Bearbeiter Sueß junior eingezeichnet werden konnten; Oberösterreich liegt fast ganz auf Scheibenzone III.

Fig. 11. Die Ennstaler Beben vom 22. März 1907 und 17. Juli 1918, die beide vom Ennstal um Alzen (Altmont) ausstrahlten, aber eine ganz verschiedene Verbreitungsform hatten. Das erstere, ein reines Querbeben, pflanzte sich hauptsächlich nach Norden fort und zeigte eine zusammenhängende Bebenfläche von Bisquitform mit Einschnürung längs des Alpenrandes. Es umfaßte fast ganz Oberösterreich. Das letztere reichte weit nach Nordosten über Südböhmen, das Waldbiertel, selbst bis Südmähren und das Viertel Ob. Wienerwald bis Wien, Oberösterreich ist nur mit seinem

östlichen Teile einbezogen, zeigt eine *Bebenlücke* an der Welser Heide, aber zwei *Bebeninseln* am Ostabfalle des Hausruß um Haag und an der oberen großen Mühlg bei Aigen—Haslach. Auch in Niederösterreich treten 3 Inseln stärkerer Erschütterung (je eine bei Zwettl, Waidhofen a. D. und nordöstlich Tulln auf).

Charakteristisch ist auch die exzentrische Lage des Epizentrums gegen Süden bei beiden, während das Schüttergebiet nach Norden auf das 3—4fache sich erstreckt (vgl. auch die Analogien auf Fig. 7, 8, 12, 13, 15 und 16).

Fig. 12 zeigt einmal die seltsame Verbreitungsfigur des Nordtiroler Hauptbebens vom 13. Juli 1910 und des Süddeutschen Bebens von Eichstätt vom 1. Oktober 1914. Bei ersterem fällt wieder die ganz exzentrische Lage des Ausgangsortes um Innsbruck, welche auch bei anderen Tiroler Beben, zum Beispiel 29. November 1914, 17. Juni 1917, wohl auf, wenngleich abgeschwächt am 8. November 1933 wiederkehrt. Im ganzen ist aber dieses Beben ein *Schrägbeben*, es wurzelt in den nördlichen Kalkalpen, überschreitet das Alpenvorland und reicht noch ins Massiv bis Südböhmen. Das Ausbreitungsgebiet des Bebens von Eichstätt wurzelt im fränkischen Jura, überschreitet den nördlichen Teil des b. Alpenvorlandes und Oberösterreich und reicht ebenfalls weit ins böhmische Massiv. Die Lage seines Herdgebietes ist ebenfalls aus der geometrischen Mitte abgerückt (ähnlich 20. Juli 1913, 2. Juni und 10. Oktober 1915 und Fig. 13).

Fig. 13. Das Schwäbisch-Rheinische Beben von Hegau am 16. November 1911, das wahrscheinlich ein verkleinertes und abgeschwächtes Abbild des türchterlichen Bebens vom 25. Jänner 1348 darstellt, das Basel und Villach verheerte, zeigt annähernd Eiform, mit der längeren und spizen Seite herwärts; es dürfte in die Gruppe der verstreut vulkanischen Beben, wie jenes von Messina vom 28. Dezember 1908, und vom Ries, 2. Juni 1915, gehören. Es strahlte über ganz Oberösterreich von Westen mit Stärkegrad annähernd IV ein und erreichte Niederösterreich mit etwa Stärke III. Die große Verbreitung und weithin gleichmäßige Stärke läßt auf einen außerordentlich tief in der Erdrinde liegenden Herd schließen.

Fig. 14. Die 3 Bebenbilder aus dem Bereiche des Böhmisches-Bayrischen Waldes vom 25. November 1902, 5. Jänner 1897 und 30. Sept. 1900 zeigen je ein typisches Längsbeben aus der Mitte und dem Ende des eigentlichen Böhmerwaldes und vom Ende der Pfahl—Mühlthal-Linie am Randbruche gegen die Donau hin bei Ratsdorf.

Fig. 15. Das vom Leithagebirge am 19. Februar 1908 nach Oberösterreich bis zum Inn bei Passau eingestrahlt Beben wie das Wienerwald-Beben vom 1. Jänner 1931 geben Beispiele für aus Osten längs des Alpenvorlandes in Oberösterreich eingestrahlt Beben, die entweder das Land noch überschreiten, wie ersteres, bis zur Ostgrenze reichen, wie letzteres, oder im Lande stecken blei-

ben. 3. Jänner 1873 (Sipbachzell), 10. Jänner 1906 (Gmunden), 19. Februar 1908 u. a. m. Auch hier teilt die Ungleichheit der gegen Oberösterreich zu- und abgewendeten Achsenstücke deutlich hervor.

Fig. 16 zeigt die Verbreitung des mittelfteirischen Bebens von J u d e n b u r g vom 1. Mai 1916, das wieder das vorher schon wiederholt Betonte bestätigt. Das Epizentrum erscheint vom geometrischen Mittelpunkte weit nach Süden gerückt, der Nordflügel gerade im oberösterreichischen Massiv übermäßig entwickelt. Ähnliches scheint auch für frühere fteirische Beben, z. B. von Leoben am 6. Februar 1794 zuzutreffen.

Orte ohne Meldungen. — Erste Bebenmeldungen. — Fehlanzeigen.

Da 1873 (vgl. T. I, Fig. 3) noch die große Mehrzahl der oberösterreichischen Pfarr- und Schulorte ohne Bebenmeldungen war, derzeit aber nur noch 9% derselben, so ist es wahrscheinlich, daß bei Fortsetzung der örtlichen Beobachtungen die meisten derselben einzelne Meldungen zu erstatten haben werden, wie denn auch viele Schulorte ohne Pfarrsitze, obschon meist erst seit 1873 begründet, schon ein- oder mehrmals erschüttert wurden.

Die ersten Bebenmeldungen erfolgten, soweit bisher bekannt ist, nur bei rund 30 Orten, zumeist Städten und Klosterorten schon v o r 1770, bei 80 vor 1873, also bei etwa 20% aller Orte v o r 1873, bei der großen Mehrzahl erst seitdem, so daß zwischen der Pfarrgründung und ersten Bebenmeldung meist mehrere Jahrhunderte, selbst ein Jahrtausend und darüber verstrichen. Nur von Kremsmünster liegen aus der Zeit vor 1873 m e h r Meldungen vor, als seither, obschon dies als durchgängige Regel anzunehmen ist, — man hat nur die unschädlichen Erschütterungen meist aufzuzeichnen vergessen!

Einige Worte müssen auch der Bedeutung der Fehlberichte gewidmet werden, die leider noch jetzt meistens unterlassen werden, obschon sie mehrfach unentbehrlich sind. Sie dienen nicht bloß der Feststellung der fühlbaren G r e n z e des jeweiligen Erschütterungsfeldes, wie der B e b e n s t ä r k e, da für den Stärkegrad II der empirischen Skala das N e b e n e i n a n d e r v o r k o m m e n von bejahenden Meldungen und Fehlanzeigen bezeichnend ist. Dies gilt nicht nur für Linz und größere Orte überhaupt, sondern für alle verbreiteteren Beben. So liefen beim gut bekannten, aus dem fteirischen Ennstale bei Altmont eingestrahnten Beben vom 22. März 1907 von einem Drittel der Meldeorte widersprechende, teils verneinende, teils bejahende Meldungen ein. Außerdem ergaben sich, wenn von Orten wie Linz, Kremsmünster, Steyr, Gmunden, Schärding immer wieder von einzelnen Ortsteilen widersprechende Angaben erfolgen, bemerkenswerte Schlüsse auf die Lage und Beschaffenheit des t i e f e r e n Untergrundes, die unter Umständen auch wertvolle Fingerzeige in praktischer Hinsicht z. B. bei Tiefbohrungen geben können.

Sinnfällige und instrumentelle Beobachtung. Die Beobachtung der oberösterreichischen Erdbeben erfolgte bisher — von dem zeitweilig in Kremsmünster aufgestellten Fernbebenmesser abgesehen, dessen Aufzeichnungen P. Frz. Schwab in den Berichten der W. Erdb.-Komm. veröffentlichte — ohne Nahbebenmesser, daher es den Meldungen meist an Genauigkeit hinsichtlich der Zeit gebrach; durch die Einführung der mitteleuropäischen Zeit statt Ortszeit, durch die Zeitzeichen an den Bahnen und mittels des Radio wurde es besser. Daß ein verlässlicher Nahbebenmesser auf die Dauer nicht entbehrt werden kann, ist unzweifelhaft, daß noch besser je einer in den Hauptgeländeteilen aufzustellen wäre, etwa (im M. im Petrinum, im Vorlande in Kremsmünster, in den Alpen zu Ischl) ebenfalls, aber bisher hat sich noch kein Mäßen für die Anschaffungs- und Wartungskosten gefunden. Die instrumentelle Beobachtung wird erst manche Einzelheit, z. B. Richtung und Stärke der Bebenwellen, Herdlage, Tiefe u. a. m. sicherstellen, die sinnfälligen Beobachtungen also ergänzen und kontrollieren helfen. Diese bleiben aber stets die Hauptquelle, da schließlich im Wettstreit von Mensch und Maschine nur der lebende Organismus entscheiden kann.

Vorläufige Ergebnisse; Schlüsse und Annahmen.

1. Oberösterreich ist ein Land, in welchem Erdbeben durchschnittlich zwar in mittlerer Häufigkeit, jedoch nur in geringer bis mittlerer Stärke auftreten. Im Verlaufe der fast zwei Jahrtausende umfassenden Landesgeschichte ist kein von hier ausgegangenes Beben von schadenbringender Heftigkeit bekannt geworden.

2. Menschenleben wurden durch Erdbeben in Oberösterreich nur einmal (1348, 25. Jänner) und an einem einzigen Orte (Stift Reichersberg) nachweislich vernichtet; die Erschütterung kam hiebei von auswärts (Beben von Basel—Billach) und betraf im Lande nur einzelne Orte.

3. Es folgen bebenreichere und -ärmere Zeiten aufeinander, so nach Jahren wie Jahreszeiten und Tagesstunden; das Winterhalbjahr (September—März) und die Nachtstunden von 6 Uhr abends bis morgens sind bei uns bebenreicher als das Sommerhalbjahr und die Tagesstunden.

4. Die einzelnen Hauptgeländeteile (Alpen, Massiv, Vorland) sind im ganzen in vorstehender Reihenfolge durch Bebenhäufigkeit gekennzeichnet, doch bestehen innerhalb derselben nicht weniger Gegensätze. In jedem gibt es wohl selbständige herbeigene (autochthone) Erschütterungen, sie stehen aber nicht an Zahl, wohl aber Stärke und Verbreitung gegen die von außen eingestrahlten Beben erheblich zurück.

5. Der Massivrand übertrifft an Zahl der Beben das Innere, die Hochalpen die Boralpen, die Hausrückumrahmung die Traun-Ennsplatte. Im Massiv sind der Abfall des Saumwaldes, das Quellgebiet der Mühlflüsse,

die Gegend um Mtschach a. D., die Linzer Bucht, das Gallneukirchner Becken und das Tal der Feldaist besonders bebenreich (Bebenfelder und Linien daselbst, vgl. auch S. Rinzl bei Lit.).

6. Im Alpenvorlande ist das Tertiärgebiet um den Hausruß durch einen Streifen größerer Häufigkeit an der Böckla und unteren Traun von der bebenarmen Traun-Ennsplatte und dem Weilhart getrennt. Es ist noch fraglich, ob auf derselben überall selbständige Erschütterungen merklich sind.

7. Die alpine Flyschzone ist bebenärmer als die Kalkalpen, doch sind einzelne herdeigene Beben auch hier nachweislich. Die gefalteten Kalkvorberge mit zahlreichen lokalen Störungslinien sind durchgehends bebenarm, die stockförmigen von größeren Brüchen und Verschiebungen durchrissenen Hochalpen nahe der Traun-, Steyr- und Teichquellen viel reicher an eingestrahnten und selbständigen Erschütterungen (aktive gegenüber erlöschenden Bebenlinien und Feldern).

8. Die meisten oberösterreichischen Beben sind tektonischer Natur, oder Simultan(Relais)beben, einzelne auch Einsturzbeben (Höhlen, Salz-lager). Ob und wie weit auch einstrahlende vulkanische Beben beteiligt sind, bedarf erst des Nachweises im einzelnen. (Beben von Messina?)

9. Die Einstrahlung erfolgt am leichtesten und öftesten aus den Quadranten um Süden und Südosten (Steiermark, Kärnten), Osten (Niederösterreich, auch Westungarn), seltener von Südwesten (Salzburg, Tirol) und Westen (Süddeutschland, bes. Jura), auch Nordwesten (Böhmisch-bayrischer Wald). Raum je aus Norden (Inneres von Böhmen) und Nordost (Mähren und Westkarpathen). Die meisten größeren Beben kommen aus den Alpen, wenige aus dem deutschen Mittelgebirge und Vorland.

10. Bezüglich der Verbreitung spielen außer der Herdtiefe und Bebenstärke weiters auch die Leitungsfähigkeit der Gesteine, deren jeweiliger Spannungszustand und sonstige Umstände (tieferer Untergrund, Zahl und Aufmerksamkeit der Bewohner...) eine bedeutsame Rolle. Auch dürfte die wechselnde Bebenreife von entscheidendem Einflusse sein.

11. Im Massiv leben schwächere eingestrahlte Bebenwellen gelegentlich wieder auf (Simultan- oder Relaisbeben), (Schärding, Mtschach a. D., um Linz und Gallneukirchen).

12. Längs der Störungen pflanzen sich die Beben leicht und weiter fort, quer über werden sie geschwächt oder ausgelöscht.

13. Auch der tiefere Untergrund macht durch seine Beschaffenheit, Tiefenlage, Ausdehnung und seinen Spannungszustand seinen Einfluß geltend.

14. Größere Herdtiefe erleichtert und verstärkt die Ausbreitung der Beben.

15. Die in Oberösterreich herdeigenen Beben wurzeln meist in sehr geringer Tiefe. Folge davon rasche Abschwächung und geringe Ausbreitung; der oberflächliche Stärtegrad ist selbst beim selben Beben sehr wechselnd. Auf die Zu-

sammenhänge der Erdbeben mit Stürmen, magnetischen und elektrischen Gewittern, sowie die Richtung der Bebenstöße kann hier nicht eingegangen werden.

16. Die Bebenbilder auf T. II zeigen, daß das Oberösterreich zu gekehrte Stück der Längsachse der größeren Bebenfelder regelmäßig das a b stehende an Ausdehnung übertrifft (progressive Seite Oberösterreich zugewendet).

Vergleicht man die vorstehenden Ergebnisse mit den Angaben beim Aufrufe 1907 und der Übersicht vom Jahre 1915, so ergibt sich bereits ein namhafter Fortschritt, der, wenn einmal auch die oberösterreichische Vorzeit entsprechend erforscht und ähnliche Untersuchungen über alle Nachbarländer vorliegen werden, noch viel umfassendere und tiefere Erkenntnisse erwarten läßt.

Schlußwort.

Unter dem Eindrucke des Laibacher Osterbebens von 1895 wurde die Erdbebenkommission der k. Akad. der Wiss. in Wien begründet und Landesreferenten bestellt. Von der gestellten Doppelaufgabe, 1. die ständige Berichterstattung über die jeweilig im Staatsgebiete kundbar werdenden Beben, 2. der von Professor Redlich schon 1906 angeregten Anlage eines österreichischen Beben-Kataloges über die Vorzeit, wurde erstere trotz Weltkrieg und Zertrümmerung des Reiches unentwegt bis zur Stunde ausgeführt.

Für die letztere Seite sammelte in Oberösterreich Prof. P. Franz Schwab, damals Direktor der Sternwarte und met. Hauptstation in Kremsmünster, der unermüdliche Erforscher des dortigen Lichtklimas und der Quellenverhältnisse dafelbst, gestützt auf die Jahrhunderte langen Aufzeichnungen auch über Erdbeben in seinem altherwürdigen Stifte die ihm zugänglichen Nachrichten für eine oberösterreichische Erdbebenchronik vor 1895, in welche er freundlichst dem Gefertigten Einblick gewährte. Diese gaben die Grundlage für die vorstehenden älteren Nachrichten. Schwab betreute auch den um die Jahrhundertwende in Kremsmünster aufgestellten Fernbebenmesser und veröffentlichte dessen Beobachtungsergebnisse, welche leider fast nur Fernbeben betrafen. Sein früherer Tod hinderte die Fortsetzung der oberösterreichischen Bebenchronik der Vorzeit. Die der Auflösung der alten Monarchie folgende allgemeine Verelendung schwächte zwar für einige Zeit den Meldedienst, der aber, seit dem die geologische Arbeitsgemeinschaft mit 1927 nach Kräften eingriff, wieder so ziemlich im alten Umfange hergestellt werden konnte. Die große Mehrzahl der örtlichen Beobachter gehörte von jeher dem Lehrstande an, der Rest verteilte sich auf die Geistlichkeit, Beamte, Ärzte, Forstleute und Finanz- und Eisenbahnbeamte und die Gendarmerie, die auch im und seit dem Kriege entscheidend mitwirkte. Nur wenige der bei Aufrichtung des Meldenezes tätigen treuen und selbstlosen Mitarbeiter sind noch am Leben. Aber immer wieder fand sich neuer Ersatz. Die Schul- und Pfarrchroniken wurden auch hinsichtlich der Bebenwahrnehmungen

fortgesetzt. Der Gefertigte fühlt es als Ehrenpflicht, allen seinen Mitarbeitern den herzlichsten Dank zum Ausdruck zu bringen, indem er die Ergebnisse ihrer Mühewaltung zusammen mit den österreichischen Ref. deutscher u. a. Zunge skizziert und für bessere Zeiten festhält. Heimatsöhne der verschiedensten Stände und Lebensauffassung haben Steinchen zum vorstehenden Mosaikbilde zusammengetragen, möge es auch künftig so bleiben!

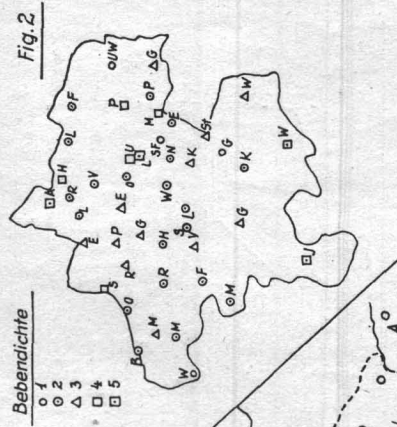
In der Natur gibt es weder Reichs- noch Volksgrenzen, und des Dichters Spruch bleibt aufrecht:

Zweck der tätigen Menschengilde
Ist die Urbarmachung der Welt,
Ob du nun pflügest des Geistes Gefilde,
Oder bestellest das Ackerfeld!
Glück auf!

Literatur (im Auszuge): Die wichtigste Nachrichtenquelle für Oberösterreich wie für alle Bundesländer bilden die jährlichen allgemeinen und die Sonderberichte der Wiener Erdbebenkommission. Erstere erschienen 1896—1903 unter der Redaktion von E. v. Moississowics, seit 1904—1915 seitens der Dir. d. Z.-Anst. für Met. und Geodynamik in Wien auf Grund der Jahresberichte der Landesreferenten. Einschlägige Sonderberichte hiezu waren die Arbeiten von Fr. Bede III über das Erdbeben vom 5. Jänner 1897 im südlichen Böhmerwalde, die Berichte von Prof. P. F. Schwab über die Beobachtungen am Erdbebenmesser in Kr. XV, Neue Folge IV, XII, XXI, XXVI, XVI, F. Nos, n.ö. B. vom 11. Juni 1899, VII R. Hörnes Erdbeben- u. Stoßlinien Steiermarks, XXXII F. Heritsch Mürztaler Beben 1. Mai 1885, XXXIV Nos n.ö. Erdb. v. 19. Februar 1908, XXXVI B. Conrad Zeitliche Verteilung der ö. Erdb. 1897—1907, XL A. Komatsch: Scheibbscher Erdb. v. 17. Juli 1876, XLI J. Schorn (N. Tirol) 13. Juni 1910, XLIII F. Heritsch: N.-steir. E. v. 22. Jänner 1912, XXXVI u. XLIV B. Conrad: Zeitl. Vert. der in den österr. Alp.- u. Karstländern gefühlten Erdbeben 1897—1907, XLIX F. Heritsch: Das Judenburg-Erdbeben 1. Mai 1916. 53 F. Heritsch: Transversalbeben in den n.östl. Alpen. 54 R. Stücker: Das Judenburg-Erdbeben vom 1. Mai 1916. LXII J. Schorn: Gesch. u. Ergebnis der Erdbebenkunde Tirols für die Jahre 1916—21 erschien als Sammelbericht, XIII A. Bericht und Chronik 1922 mit S. Ber. von F. Heritsch über die Ennstaler B. vom 17. September und 10. Oktober 1918, und F. R. Dörr im Semm. Wechselgebiete v. 22. Dezember 1920, von letzterem Autor auch noch das Wienerwald-Beben vom 1. Jänner 1931, das auch noch um Grein—Waldhausen fühlbar gewesen sein dürfte.

Für die Beben um Linz und Gallneufkirchen und in der Freistädter (Feldais)senke sei noch auf die Arbeit unseres Landsmannes Hans Rinzl (Heidelberg): Untersuchungen und Die Feldaisenke.... S. B. der Heid. Ak. d. W. 1930, Nr. 7 und im Allgemeinen auf die ebenfalls in der Musealbücherei zugänglichen Werke von R. Hörnes und A. Sieberg über Erdbeben aufmerksam gemacht.





Tafel I.

