

Heimatgaue



Zeitschrift für oberösterreichische
Geschichte, Landes- und Volkskunde

Herausgegeben von
Dr. Adalbert Depiny

Verlag R. Pirngruber, Linz.

14. Jahrgang 1933.

2. Heft.

Inhalt:

Gustav Gugi, Matthias Höfers Bemerkungen zur oberösterreichischen Volkskunde	65
Dr. Eduard Strahmahr, Alt-Linzer Lebzelter	84
Franz Stroh, Neue Erdställe im Mühlviertel	91
Hofrat Hans Commenda, Übersicht und Ergebnisse der sinnfälligen Erdbeben- beobachtungen, insbesondere seit 1873	113

Bausteine zur Heimatkunde.

Dr. Adalbert Depiny, Das Linzer Volksfest 1833	129
Dr. Hans Commenda, Weihnachtslieder aus Oberösterreich	137
Annemarie Commenda, Linzer Bürgertracht um 1780	140

Bücherbesprechungen	144
-------------------------------	-----

Mit 4 Tafeln und 2 Abbildungen im Text.

Buchschmuck von Max Kislinger, 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 Werngruber, Linz, Landstraße 34.

Preis des Jahrganges postfrei S 6.50.

Alle Rechte vorbehalten.

Pension

in Bad Ischl

Saizenberg

im ehemaligen Kaiserpark, ganzjährig geöffnet.
Bürgerliche Preise. — Wiener Küche. — 17 gut
eingerichtete Zimmer. Ruhige, staubfreie Lage
Geschäftsleitung: **J. Mann**

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

Von Hofrat Hans Commenda.

I.

Vorbemerkungen. Im Jahrgange 1922 der „Heimatgaue“ S. 125—130 hat der Gefertigte wie schon öfters früher, so im „Volksboten“ und der Tagespresse zusammenfassend neben den jährlichen Berichten an die Erdbebenkommission der k. Ak. d. W. in Wien seinen Mitarbeitern, den Ortsbeobachtern und allen Freunden der Heimatkunde über die Erdbebenbeobachtungen in Oberösterreich und ihre damaligen Ergebnisse kurz bis zum Jahre 1915 bezw. 1920 berichtet.

Zu dieser Zeit lagen über die Wahrnehmungen in Oberösterreich die von 1896—1903 seitens der Erdbebenkommission der k. Akademie der Wissenschaften in Wien und seit 1904 nach dem Tode E. v. Moissiffovics von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien herausgegebenen allgemeinen Jahresberichte und die Chronik der in Österreich seit 1896 beobachteten Erdbeben bis 1915 nebst etwa 50 Sonderberichten über größere österreichische Beben u. a. m. vor. Seither konnten mangels der nötigen Mittel nur mehr von der Wiener Zentrale der allgemeine Bericht nebst Chronik der in den Jahren 1916—1921 im derzeitigen Gebiete der Bundesrepublik Österreich beobachteten Erdbeben und ein paar Hefte Sonderberichte herausgebracht werden; über die Zeit seit 1922 erliegt zwar das von der Gendarmerie und anderen Beobachtern gesammelte oberösterreichische Material auch noch in Wien, konnte aber hier nicht veröffentlicht werden, und ist der Zeitpunkt der Wiederaufnahme der österreichischen Erdbebennachrichten derzeit noch nicht abzusehen.

Um wenigstens für Oberösterreich das Mögliche zu tun, sammelt die naturwissenschaftliche Abteilung des hiesigen Landesmuseums nun seit dem Jahre 1927 ebenfalls die aus dem Lande einlaufenden Bebennachrichten, ohne sie bisher veröffentlichen zu können. Da nun schon ein volles Jahrzehnt ohne Berichte der oberösterreichischen Meldungen verstrichen und die Zeit der Fortsetzung nicht abzusehen ist, hat die am Landesmuseum bestehende mineralogisch-geologische Arbeitsgemeinschaft im Herbst 1932 den Beschluß gefaßt, anläßlich der 100-jährigen Bestandsfeier des Museums vorläufig die Fortsetzung der oberösterreichischen Erdbebenberichte, unbeschadet der weiteren Einsendungen an die Wiener Zentralanstalt, selbst zu besorgen und mit der Herausgabe den Gefertigten, der

1895—1919 als Landesreferent wirkte, zu betrauen. Die Schriftleitung der Heimatgaue hat die Veröffentlichung ermöglicht, infolge der Not der Zeit kann sie nur in knappster Form geschehen.

Die **Quellen** sind teils ungedruckte Aufzeichnungen, teils Druckschriften, besonders die Berichte der Erdbebenkommission in Wien seit 1895. Erstere sind neben den älteren Aufzeichnungen von Prof. P. Franz Schwab zu den Erdbeben vor 1896, weiters seitherige Notizen des Gefertigten, die in einer Anzahl von Heften und vielen losen Blättern vorliegen. Sie wurden von 1873 bis zur Stunde (August 1933) geschrieben und nur zum kleineren Teile bisher in den Jahresreferaten an die Zentrale und gelegentlichen sonstigen Druckschriften veröffentlicht. Bei dem fortgeschrittenen Alter des Gefertigten erscheint ihm aber, um sie nicht verloren gehen zu lassen, ihre Herausgabe, die ihm ein gnädiges Geschick noch erlaubt, als **Dankesspflicht** gegen alle die vielen Mitarbeiter und örtlichen Beobachter, die ihn selbstlos und treu durch mehr als ein Vierteljahrhundert unterstützten, sowie gegen die oberösterreichische Tagespresse und deren Ortskorrespondenten.

Zielfestlegung. Die 1895 von der k. Akademie der Wissenschaften in Wien eingesetzte Erdbebenkommission stellte sich die **Doppelaufgabe**: 1. Über alle geschichtlich beglaubigten österreichischen Erdbeben vor 1895 unter Teilung des Stoffes in geeignete örtliche und zeitliche Abschnitte das Ermittlbare zu sammeln, zu sichten und zu veröffentlichen, 2. einen Erdbebenmeldedienst in allen Kronländern zu organisieren und die einlaufenden Meldungen als Erdbebenchronik zu veröffentlichen, sie wurde nur zum Teil verwirklicht. In letzterer Hinsicht wurde sofort ans Werk gegangen und die seitdem alljährlich bis zum Weltkriege 1915 erschienenen 20 allgemeinen Jahresberichte und über 50 Sonderhefte über einzelne österreichische größere Beben und sonstige einschlägige Arbeiten stellen ein reiches Quellenmaterial über diesen Zeitraum dar, welches in diesem Abriss für das Land Oberösterreich zusammenfassend, zum erstenmale ergänzt durch Fühlungnahme mit der Tagespresse, geeigneten Korporationen und Einzelpersonen zu kurzer Darstellung kommt. Es wurde aber auch über diese Zeitspanne hinaus nach beiden Seiten ergänzt. Rückblickend besonders durch die Mitteilung der von Prof. P. Franz Schwab gesammelten Daten zur älteren oberösterreichischen Bebenchronik, herwärts durch Aufnahme der hier zugänglichen Nachrichten bis 1932 mit der Ausnahme, daß auch das Linzer Beben vom 2. Februar 1933 noch einbezogen wurde, weil es als herdeigenes Strichbeben für das Weichbild des Bodens um die Landeshauptstadt von besonderer Bedeutung ist. Es schien auch angemessen, den geschilderten Zeitraum bis 1873 zurückzuerstrecken, weil durch die Arbeiten von E. Sueß und seinen Schülern einmal dieses Jahr einen bedeutsamen Markstein in der österreichischen Erdbebenforschung bildet, dann auch, weil das Erdbeben von Belluno, das am 29. Juni 1873 auch Linz erreichte, das zuerst

bearbeitete ist, das der Gefertigte in seiner hierortigen Verbreitung auch persönlich erleben und aufzeichnen konnte.

Inhaltsgliederung. Der erste Artikel hat zum Hauptinhalte einzelne einleitenden Bemerkungen für die *Erdbebenchronik* Oberösterreichs. Sie enthält nach Orten und Zeitabschnitten im Auszuge die Aufzählung der aus Oberösterreich vorliegenden Bebennachrichten, die aus dem *sämtliche* gemeldete Beben umfassenden ungedruckten Verzeichnisse des Verfassers, das bei ihm eingesehen werden kann, ausgezogen sind. Die vielen Zahlenreihen der Chronik wurden, um Umfang und Kosten zu sparen, mittels Kartenskizzen dargestellt, die als Tafelbeilage aufzulegen werden.

Im Schlußartikel werden sodann für einzelne Hauptgeländeteile und wichtigeren Orte kurze Bebenübersichten gebracht und einzelne typische herdeigene und herdfremde Beben charakterisiert und die Landescharakteristik der Beben skizziert, endlich ein Ausblick auf die künftigen Aufgaben versucht.

Das vollständige Literaturverzeichnis und ein Register konnte aus Mangel an Geldmitteln nicht beigegeben werden.

Die Bearbeitung erstreckt sich auf alle *Pfarr- und Schulorte*, denen noch kleinere Ortschaften mit bejahenden Bebenmeldungen angereiht sind.

Bau des Erdkörpers. Wie schon die Alten erkannten, ist der Planet Erde aus Kugelschalen mit von außen nach innen zunehmender Dichte aufgebaut. Die *Luft- und Wasserdampf* der Atmosphäre bildet in einer Höhenerstreckung von vielen Kilometern und von geringster Dichte den äußersten Teil, ihr folgt nach innen zu die unvollständige *Wasserdecke* der Hydrosphäre mit der Dichte um 1, die im Mittel kaum 3—4 Kilometer mächtig ist und etwa ein Viertel der Erdoberfläche unbedeckt läßt. Die feste Erde hat an der Oberfläche eine Dichte von unter drei, die aber gegen das Erdinnere darüber ansteigt, endlich im Erdkern wahrscheinlich zur Dichte des Metalls Eisen, um 7 und darüber ansteigt. Zwischen dem Erdkern, über dessen nähere Beschaffenheit und Aggregatzustand nichts Sicheres bekannt ist, und der Erdrinde befindet sich eine mächtige *Zwischenschicht* ebenfalls unbekannter Beschaffenheit, und wie im Erdkern großer Wärme. Wie die vulkanischen Erscheinungen, dürften auch die Erdbeben meist in den wärmeren inneren Teilen der Erdrinde entspringen. In den äußersten Teilen der Erdrinde nimmt die Wärme auf je ein Kilometer Tiefe um etwa 30 Grad Celsius zu, was schon für eine Tiefe von wenigen Kilometern Siedehitze, für 100 Kilometer Weißglut ergeben würde. Jedenfalls bestehen nur die obersten Rindenteile aus mehr weniger starren Gesteinen, darunter, begünstigt durch den hohen Druck, werden dieselben bildsam oder plastisch. Ob in großer Tiefe der Erdkörper fest, flüssig oder gasförmig, oder von noch anderer uns unbekannter Art ist, erscheint heute noch unbekannt. Der Schauplatz des Lebens ist an die Erdoberfläche und die angrenzende Wasserdecke und Luft- und Wasserdampf gebunden.

Weiterer Schauplag unserer Beben.

Aufbau und Einteilung des Geländes von Süddeutschland und Österreich.

Das Gelände des südlichen Mitteleuropas, bestehend aus Süddeutschland, den mittleren und östlichen Alpen- und Karstländern, den Westkarpathen und der ungarischen Tiefebene zerfällt nach der Relieffenergie in drei Grundformen:

A. Dem Flach- und Hügellande vor und innerhalb der Alpen und Karpathen,

B. dem Mittelgebirgsanteile, insbesondere Tura und Böhmerwald,

C. dem Alpen-, Karst- und Karpathengebirge,

D. dem oberitalienischen Tieflande westlich der Adria, an welches sich der Bogen des Apennin anreihet.

Das westliche Flach- und Hügelland, im folgenden Texte mit V bezeichnet, liegt der Hauptsache nach über 300 Meter Meereshöhe, es stellt daher im Wesen eine Fläche dar, die man gerne als schwäbisch-bayerische Hochebene bezeichnet, die sich aber auch an der Donau durch ganz Österreich bis Preßburg fortsetzt, wo sie in die ungarische Tiefebene übergeht, die vom Karpathenring eingeschlossen wird und in Niederösterreich und Ungarn größtenteils unter 200 Meter Seehöhe hat. Der Mittelgebirgsanteil zerfällt in zwei Gruppen: 1. nordwestlich der Donau das Tura system von den Donauquellen bis zum Fichtelgebirge, das bis zur Altmühl schwäbischer, von da an fränkischer Tura heißt und besonders aus Trias- und Turaschichten besteht, die von jungvulkanischen Aufbruchsgesteinen stellenweise durchbrochen sind. Sein Streichen geht von SW nach NO. Östlich des Tura folgt 2. das Sudeten system, das den böhmischen Kessel umgibt und im östlichen Teile, dem Gesenke, nahe an die Karpathen herantritt. Es ist ein sehr altes, schon vielfach abgetragenes und eingeebnetes Schollengebirge, von dem der Böhmerwald und seine Ausläufer nach Ober- und Niederösterreich mit NW- bis SO-Strichen hereinreichen und zusammen als böhmisches Massiv bezeichnet werden. (Im Texte als M angeführt.) Das Alpen-, Karst- und Karpathensystem ist dem Wesen nach ein junges Faltengebirge, das in der Hauptsache erst zur Kreide- und Tertiärzeit aufgerichtet wurde, in den Alpen auch jetzt noch größtenteils Hochgebirgscharakter und einen zonenförmigen Bau besitzt und durch eine große Hebung und Nordwärtsbewegung in seine jetzige Lage gelangte. Es wird unter A angeführt. Die in unserem Bereiche liegende Mittelzone der Alpen besteht vorwiegend aus alten Rieselfgesteinen, die beiderseits von je einer Schiefer- und Kalkzone begleitet wird, am nördlichen Rand gegen das Vorland schließt eine junge Sandsteinzone, der Flysch, das Alpenland ab. Alpen, Karst und Karpathen sind reich an herdeigenen Beben, die gegen das nördliche Vorland und

das böhmische Massiv ausstrahlen. Die oberitalienische Tiefebene und der Appennin sind wie die Alpen die Ausgangsstelle vieler Beben, öfters auch Oberösterreich erreichend.

Engerer Aufbau und Einteilung Oberösterreichs. Der geologische Aufbau unseres Landes Oberösterreich stellt ein verkleinertes Abbild Mitteleuropas dar, in dem Teile der deutschen Mittelgebirge, Böhmer- und Bayrischer Wald und seine Ausläufer bis zur Donau (Mühlviertel) sichtbar, südlich derselben aber meist unter junge Anschwemmungen versenkt sind, die zum Teil noch unter die Alpen besonders im Gebiete der Enns sich fortsetzen dürften. Dieser Anteil, kurz als *Massiv* (M) bezeichnet, besteht aus alten dichten Kieselgesteinen, besonders der Granitfamilie und Gneis. Seine Mächtigkeit ist unbekannt, reicht jedenfalls in ziemlich gleichartiger Ausbildung bis in die tieferen Teile der Erdrinde. Mittelhöhe der einzelnen Teile 500—800, im ganzen 600 Meter.

Im *Borlande* (V) verdecken junge und lockere Trümmergesteine in mehr oder minder mächtigen Schichten und von W nach O abnehmender Breite den Kieselgesteins-Untergrund und schwächen dessen Erschütterungen örtlich vielfach bis zur Unmerklichkeit ab. Die Mittelhöhe des Borlandes beträgt in W (Hausruck) über 500 Meter, im O unter 400 Meter. Von den Zonen der Alpen (A) sind in Oberösterreich nur die niedrige *Flus-* oder *Sandstein-* und die *Kalkzone* vertreten. Letztere besteht vorwiegend aus gefalteten Störungsreichen Gebirgsgruppen von der Höhe unter 2000 Meter, nur im Quellgebiete der Traun und Steyr erreichen dieselben im *Dachstein-* und *Totengebirge* *Hochgebirgs* charakter, weiter östlich weichen die *Hochalpenzüge* weiter vom nach S vorspringenden Massiv auf steirischen Boden zurück, treten aber alsdann, dasselbe umsäumend, die Niederösterreich wieder weiter gegen den Gebirgsrand vor. Sie zeigen mehr *Stoß* charakter und nur weniger, aber ausgedehntere *Störungslinien*, an denen öfters Erdbeben auftreten. Die *Bor*alpen sind reich an lokalen Brüchen und Verwerfungen, Mittelhöhe um 800 Meter, im *Flus* noch darunter. Der Untergrund ist im *Massiv* einartig, dicht, setzt den Erdbebenwellen in der Regel nur einen geringen Widerstand entgegen, zeigt also im ganzen ein gutes Leitungsvermögen, welches die Ausbreitung von Beben begünstigt. Im *Borlande*, das oberflächlich vorwiegend aus lockeren Schottern und Sand über tonig-sandigen und kalkigen Flözgesteinen (*Schlier*) besteht, die über der versenkten Fortsetzung des M lagern, hängt die Leitungsfähigkeit besonders von der *Mächtigkeit* der oberflächlichen Schotter- und Sandmassen ab. Ist diese gering, so zeigen sich örtlich die Schwingungen des tieferen Untergrundes deutlich, daher die Orte am Massivrande durchschnittlich öfters und mehr erschüttert werden, als die im Innern des V, aber vielfach auch des M. Im ganzen ist der Untergrund ungleichartig, leitet daher schwächer und zeigt deshalb viele Orte mit schwacher bis unbekannter Bebenzahl.

Die *Bor*alpen bestehen am Rande, z. T. noch an der Enns gegen das Alpeninnere vorspringend aus *Sandsteinen* mit eingelagerten *Mergelkalken*

(Fluszone). Sie ist beben schwach und arm, zeigt übrigens nur an den Flußdurchbrüchen Siedlungen von Markt- und Stadtcharakter, die meist wenige Meldungen aufweisen.

Die Kalkoalpen sind aus gefalteten Kalken und Dolomitgesteinen aufgebaut mit zahlreichen Störungslinien und kleineren Höhlen. An der Enns kommt der Massivuntergrund der Oberfläche nahe (Buchdenkmal). Der Untergrund ist also zwar gleichartig, aber reich an kleineren Störungen, welche die Fortpflanzung der Bebenwellen beeinträchtigen, die Bebenhäufigkeit und -stärke ist daher nicht beträchtlich, besonders im Osten an der Steyr und Enns. In den Boralpen des Salzkammergutes wie im Kalkhochgebirge an der Traun und Alger reichen die oberflächlichen Kalk- und Dolomitgesteine bis in eine größere unbekannte Tiefe. Die Störungen sind vielleicht weniger zahlreich, aber ausgedehnt und tief reichend, die eingeschalteten relativ leicht löslichen Gips- und Salzgesteine, wie die ausgedehnten Höhlensysteme begünstigen einmal das Auftreten lokaler (Einsturz) Beben, wie die Fortleitung aus den zentralen Alpenländern und den Südalpen, selbst Italien eingestrahelter größerer Beben. Es ist daher das Traungebiet bis zu den Steyr- und Teichquellen bebenreicher, als an der Alm, Krems, unteren Steyr und Enns.

Natur der Erdbeben, ihr Stärkegrad, ihre Ausbreitung.

Die **Grundnatur** der Erdbeben ist noch unbekannt. Sie erscheinen uns als Bewegungsvorgänge der Erdrinde, die entweder von dem Erdinneren ausgehen und mit dem Vulkanismus in deutlichem oder verstecktem Zusammenhange stehen (1. vulkanische und 2. kryptovulkanische Beben) oder es sind Auslösungen der zwischen den Gebirgsschollen bestehenden Spannungen, die aus mehr horizontalen und vertikalen Verschiebungen der inneren Rinde bestehen (3. tektonische Beben), oder es sind infolge der auflösenden Wirkungen des Wassers in Höhlengebieten oder Salzlagerstätten entstehende Nachbrüche oder Einstürze (4. Einsturzbeben), endlich können auch Bewegungen in gutleitenden „bebenreifen“ Nachbaregebieten ausgelöst werden (5. Relais- oder Simultanbeben).

Da in Oberösterreich vulkanische Erscheinungen fehlen, sind als herdeigene Beben nur tektonische, Einsturz- und Relaisbeben bekannt, auch die Mehrzahl der aus anderen Ländern eingestrahelten Beben gehört dazu, einzelne Stark- und Großbeben hängen aber mit noch öfter tätigen oder erlöschenden Vulkangebieten zusammen.

Der Ausgangspunkt in der Erdrinde wird als **Herd** oder Zentrum, die Oberfläche stelle darüber, der sichtbare Ausgangspunkt, als Epizentrum bezeichnet. Liegt der Herd **seicht**, in geringer Tiefe, so ist die Erschütterungsfläche klein, die Stärke meist gering und nimmt von ihm nach dem

Rande des Bebenfeldes rasch ab, die Art der Bewegungsäußerung ist stoßartig oder auch schüttelnd. Bei tieferer Herdlage ist die äußere Bebenfläche größer, die Bebenstärke meist größer, nimmt gegen den Rand langsamer, oft auch regelmäßiger ab, es überwiegen dort schaukelnde und wiegende Bebenwellen.

Nach der Größe der Erschütterungsfläche teilen sich unsere Beben in Groß-, Mittel- und Kleinbeben. Erstere erstrecken sich über mehr als Hunderttausend Quadratkilometer (Beispiele folgen im zweiten Artikel), Mittelbeben umfassen die nächste Stufe bis etwa 10.000 Kilometer, Kleinbeben noch kleinere Landstrecken. Die kleinsten, welche nur das Weichbild eines oder weniger Orte betreffen, mögen als Orts- und Strichbeben bezeichnet werden. Die herdeigenen Beben Oberösterreichs gehören nach den vorliegenden Nachrichten ganz hierher, es ist zweifelhaft, ob über das nächste Grenzgebiet ausstrahlende herdeigene Beben überhaupt bekannt sind. Näheres im Schlußartikel.

Der Lage des Herdes nach unterscheidet man Nah-, mittelferne und Fernbeben. Bei ersteren ist der Ausgangspunkt unter 500 Kilometer beziehungsweise zwischen 500—1000 und über 1000 Kilometer entfernt. Über 90 % unserer Beben sind Klein- bzw. Nahbeben, dazu kommen einige mittel-, große und ferne und ganz selten Groß- und Fernbeben. Dies gilt aber nur für die sinnfälligen Beben. Die durch Prof. P. Franz Schwab um die Jahrhundertwende vorgenommene Beobachtung des damals in Kremsmünster aufgestellten Fernbebenmessers oder Seismometers- oder -graphen zeigte, daß die Hauptmenge von dessen Aufzeichnungen auf Groß- und Fernbeben sich bezog, Nah- und Kleinbeben ganz vereinzelt vermerkt wurden.

Bebenskala.

Je nach dem Grade der Erschütterung unterscheidet man: sinnfällige (makroseismische) und sinnlich un wahrnehmbare (mikroseismische) Beben. Zu ihrer Messung dient entweder die gebräuchliche, empirische 10—12teilige Erdbebenskala nach Forel-Mercalli, welche für alle sinnfälligen Beobachtungen dient, während die Instrumente die Größe der wirklichen Bewegungen, die zwischen Bruchteilen von Millimetern und Metern liegen können, verzeichnen sollen. Alle Bebenbewegungen erfolgen rasch in Sekundenbruchteilen, die langsamen (bradyseismischen) Bewegungen, wie sie durch kosmische und tellurische Kräfte vor sich gehen, gehören nicht hieher.

Hier wird auch nur die gebräuchliche, empirische Bebenskala angeführt. Dieselbe unterscheidet in aufsteigender Folge 10 Stufen oder Grade:

I. Grad. Instrumentell, nur von Erdbebenmessern verzeichnet, oder nur als Geräusch ohne merkliche Erschütterung und sinnlich nicht wahrnehmbar. Bodenbewegung in mm/sec. weniger als 2.5 mm/sec.

II. Sehr leicht, verspürt nur von einzelnen feinfühligen Personen im Wachen innerhalb der Gebäude, oder auch nur als Geräusch wahrgenommen. 2.5—5.0 mm/sec.

III. **Leicht**, nur von der *Minderzahl* verspürbar, ohne Näheres (Dauer, Richtung, Bewegungsart) angeben zu können. 5—10 mm/sec.

IV. **Mäßig**, von vielen Leuten in Gebäuden, von einzelnen außerhalb, besonders in den höheren Stockwerken, oder in bestimmter Lage verspürbar. Nicht beunruhigend, entweder stoßartig, rüttelnd, schaukelnd . . . auftretend. Tiere beunruhigt, Klirren von Fenstern und Geräten, schwaches Schwingen freihängender Gegenstände . . . 10—25 mm/sec.

V. **Stark**, in Häusern *allgemein*, im Freien von Einzelnen verspürt, Erwachen Schlafender, Anschlagen von Klingeln und Hausglocken, Anschlagen und Stehenbleiben von Uhren, Rütteln von Türen, Fenstern und Geräten, kein Schrecken der Bewohner. 25—50 mm/sec.

VI. **Sehr stark**, auch im Freien durch die Mehrheit verspürt. Fliehen einzelner Bewohner ins Freie, Herabfallen von Gegenständen und Dachziegeln, Erweitern alter, Entstehen neuer Sprünge in einzelnen Mauern, Anschlagen von Turmglocken, geringer Sachschaden, keine Lebensgefährdung. 50—100 mm/sec.

VII. **Außerst stark**, Schrecken und Flucht der Bewohner aus den Häusern, Herabstürzen von Schornsteinen und Statuen. Zahlreiche Sprünge an Gebäuden, Stürzen von Säulen, größerer Sachschaden und vereinzelt Verwundung der Bewohner. 100—250 mm/sec.

VIII. **Zerstörend**: einzelne Bauten eingestürzt, viele schwer, nur wenige leicht beschädigt, häufige Beschädigung der Bewohner, allgemeine Flucht der Bewohner. 250—500 mm/sec.

IX. **Verwüstend**: viele Einstürze, die Mehrzahl der Bauten unbewohnbar, zahlreichere Menschenopfer. 500—1000 mm/sec.

X. **Vernichtend**: zahlreiche Gebäude zerstört, viele Menschenopfer, Bergstürze, Entstehen von Spalten, Sinken einzelner Geländeteile. Über 1000 mm/sec.

Anmerkung: Bei Schätzung der Bebenstärke ist das Gesamtbild maßgebend, Zufälligkeiten (schlechter Bauzustand, Gewohnheit und Aufenthaltswort der Bewohner) in Betracht zu ziehen.

Zwischenstufen sind bei widersprechenden Nachrichten in Betracht zu ziehen, z. B. I/II, IV/V . . .

Die Schätzung sollte nicht nach dem augenblicklichen Eindrucke, sondern erst nach gewonnener Übersicht vorgenommen werden.

Die gemeldeten Beben gehören meist den Stärkegraden II—IV an, die Grade IV—VI treten seltener und nur stellenweise auf, die höchsten Grade, daher auch schwere Schäden, erscheinen in Oberösterreich unerhört.

Herdeigene und herdfremde oder eingestrahlte Beben. Als herdeigene Beben werden jene bezeichnet, deren oberflächlicher Ausgangspunkt, welcher meist auch durch die verhältnismäßig größte Stärke gekennzeichnet ist, (pleistoseistisches Gebiet), im Lande selbst liegt. Die herdeigenen Beben erscheinen häufiger, be-

schränken sich zumeist auf nur e i n e n Ort (Ortsbeben) oder einzelne Nachbarorte, die öfters in einer Linie angereicht sind (Strichbeben), oder mehr weniger ein Maschenwerk bilden (Streubeben). Im Durchschnitt entfallen auf ein herdeigenes Beben 2—3 Bebenorte, der Stärkegrad geht über III/IV selten hinaus. Sie finden sich besonders in den Alpen und im Massiv, im Vorlande bisher nur stellenweise. Erst im Laufe der Zeit wurden auch sie durch Meldungen der Tagespresse und seit Gründung des Beobachternekes durch dieselben bekannt, daher ihre scheinbare Seltenheit in früherer Zeit.

Herdf r e m d e Beben oder eingestrahlte Beben entstammen den N a c h b a r l ä n d e r n oder noch entfernteren bebenreicheren Gebieten. Ihr Verbreitungsgebiet ist demnach durchgehends größer, es finden sich darunter nebst vorwiegenden N a h- und M i t t e l f e r n b e b e n auch einzelne F e r n b e b e n, ihrer Ausdehnung nach sind sie vorwiegend Mittel- und Großbeben, ihrer Stärke nach treten sie, je nach dem Oberösterreich jeweilig am Bebenrande oder dem Ausgangspunkte näher liegt, meist in den unteren bis mittleren Stufen der Skala auf, wobei nicht selten einzelne Orte oder Ortsteile besonders hervortreten.

Herkunft der eingestrahlten Beben. Vorwiegend entstammen unsere eingestrahlten Beben den österreichischen A l p e n, besonders deren Z e n t r a l z o n e und Schieferzone, weniger den nördlichen Kalkalpen und dem Flysch (Wiener Wald). Es sind besonders S t e i e r m a r k (Enns- und Mur-, Mürztal), die Gegend am Semmering und Wechsel und das angrenzende niederösterreichische Alpengebiet vertreten, seltener Kärnten, Ost- und Nordtirol und Salzburg. Im A l p e n v o r l a n d e überwiegt das Wienerbecken südlich der Donau; das L e i t h a g e b i r g e und die k l e i n e n K a r p a t h e n strahlen naturgemäß öfters als entferntere Teile des Karpathenringes nach Oberösterreich ein.

Von den K a r s t l ä n d e r n sind besonders K r a i n und das Küstenland öfter vertreten als die südlichen Dinariden, das heutige Nord- und Osttirol überwiegt gegen Friaul und das Etschgebiet und die Schweiz. Vom d e u t s c h e n M i t t e l g e b i r g e sind es insbesondere der schwäbische Jura mit den beiden kaum erloschenen Vulkangebieten des Hegau und des Ries, deren stärkere Beben öfters auch bei uns gut merklich sind. Beben des B ö h m e r w a l d e s erschüttern nur selten und schwach das oberösterreichische Massiv nördlich der Donau, scheinen aber in der Mitte und im Süden des Landes nicht mehr spürbar zu sein, hingegen fehlt es nicht an Beispielen, daß Beben Nord- und Mittelitaliens auch bei uns vermerkt wurden, selbst das Beben von M e s s i n a wurde deutlich an mehreren Orten wahrgenommen, worüber im Schlußartikel einiges berichtet wird.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, daß die Verzeichnung der oberösterreichischen Bebenwahrnehmungen auch für die sämtlichen Nachbarländer von wesentlichem Interesse ist, und nur mit v e r e i n t e n K r ä f t e n ü b e r L a n d- und V o l k s g r e n z e n h i n a u sersprießliches geleistet werden kann. Im alten Österreich war diese Angelegenheit in der Hauptsache gut, wenn auch nicht

vollkommen geordnet, eine Neuordnung ist ebenso möglich wie wünschenswert, wann wird sie zustande kommen! —

Stärke der Erschütterungen. Gebräuchliche Bebenskala.

Fast alle in Oberösterreich verzeichneten Beben verdanken ihre Kenntnisnahme der sinnlichen Wahrnehmung. Außer den Menschen sind die höheren Tiere, selbst einzelne Pflanzen für Erdbeben empfindlich. Die gebräuchliche Art der Verzeichnung ist daher ganz subjektiv, während die Bebenmesser den wirklichen Grad der Erschütterung objektiv meßbar darstellen. Instrumentelle Aufzeichnungen liegen bisher nur ganz vereinzelt vor (vgl. III). Nach der Stärke der Erdererschütterung pflegt man aufsteigend 10—12 Stufen oder Grade zu verzeichnen, von denen aber im Lande nur noch höchstens 6—7 vereinzelt vorkommen:

1. Die niedrigste wird nur von Erdbebenmessern verzeichnet, man nennt sie darum **instrumentell**. Ihr prozentueller Anteil ist unbekannt.

2. **Sehr leicht**, nur von einzelnen in Ruhe befindlichen, oder hiefür sehr empfänglichen Menschen und Tieren bemerkt, sie dürfte gut die Hälfte der Meldungen umfassen.

3. **Leicht**, nur von einer Minderzahl unbeschäftigter Leute bemerkt, besonders in den oberen Stockwerken einzelner Bauten.

4. **Mäßig**, aber doch schon von zahlreichen Personen, in den Häusern, wobei Mauern knistern, Fenster und Geschirre klirren, Türen und Schränke knarren, freihängende Gegenstände pendeln, manche Tiere beunruhigt werden.

5. **Stark**, in den Häusern allgemein, außerhalb noch von wenigen verspürt, Aufwachen Schlafender, Türen rütteln, Klingeln schlagen an, Stehenbleiben der Uhren, Haustiere in Unruhe.

6. **Sehr stark**, von allen in den Häusern, von vielen außerhalb bemerkt, einzelne fliehen ins Freie, Herabfallen von Gegenständen in den Häusern, einzelner Dachziegel und Schindel, Verputz bröckelt ab, Sprünge in Mauern entstehen, alte erweitern sich, Anschlagen von Turmglocken. Sie tritt meist nur vereinzelt neben schwächeren Graden auf.

7. **Außerstark**: Schrecken von Menschen und Tieren, Fliehen aus den Häusern, Herabstürzen von Schornsteinen und zahlreicher Dachziegel, einzelne Personen kommen um.

Abhängigkeit der Erdbebenhäufigkeit.

Wie alle Naturerscheinungen sind auch die Erdbeben von den Grundfaktoren Stoff und Kraft, Raum und Zeit bedingt, deren Widerspiel sich in ihrem Auftreten der Zahl und Art nach äußert.

Die großen Veränderungen an der Beschaffenheit der Erdoberfläche, welche die tausendjährigen Arbeiten des Menschen hervorgerufen haben, sind aber ebenfalls auf deren Merkflichkeit nicht ohne Einfluß geblieben, es machen sich daher außer den Naturverhältnissen auch Kulturfaktoren geltend.

Erstere äußern sich insbesondere durch:

- a) Die allgemeine Lage,
 - b) die örtliche Lage,
 - c) durch die Beschaffenheit des äußeren Reliefs und deren Gesteinszusammensetzung, sowie den jeweiligen Spannungszustand,
 - d) durch die Art des Untergrundes und das innere Relief. Letztere hängen ab von
 - e) der Bodenbedeckung,
 - f) von der Beschaffenheit und Dichte der Besiedlung überhaupt,
 - g) von der Zahl und Art der einzelnen Siedlungen,
 - h) von der Bevölkerungszahl und deren Beschäftigung,
 - i) von der Achtsamkeit und Empfindsamkeit der Bewohner.
- Ihre Wirksamkeit kann hier nur in kurzen Schlagworten skizziert werden.

Hinsichtlich der allgemeinen Lage ist kurz zu bemerken, daß dieselbe von grundlegender Bedeutung ist. Es gibt Länder, wie große Teile Rußlands, in denen Erdbeben überhaupt nicht oder sehr selten auftreten, andere wie Norddeutschland, in denen sie selten, aber nicht unerhört sind, weiters solche mit wechselnder Zahl und Stärke dieser Erscheinungen nach Zeiten und Orten, zu denen auch unsere Bundesländer gehören, endlich solche Gebiete, in denen sie oft bis ständig, auch in stärkeren Graden sich geltend machen, wie Teile der Appenninen- und Balkanhalbinsel, Japans und der Westküste Amerikas.

Aber auch in den letztgenannten Ländern äußert sich lebhaft der Einfluß der örtlichen Lage. So ist, um nur bei Oberösterreich zu bleiben, der Massivrand reicher an Beben, als das Innere, die Hochoalpen sind öfters und stärker erschüttert als die Kalkoalpen und die Sandsteinzonen, selbst im Vorlande zeigen sich Verschiedenheiten.

Der Einfluß des Reliefs äußert sich dahin, daß eine größere Bewegtheit der Erdoberfläche, das Zusammendrängen von mehreren Höhengschichten auf engem Raume im allgemeinen die Menge der Erdbeben zu erhöhen scheint.

Die Art des Untergrundes ist von Einfluß, indem dort, wo die Oberfläche und der tiefere Untergrund, soweit erschließbar, aus denselben und gut leitenden, störungsarmen Gesteinen besteht, wie im Massiv, auch schwächere Beben noch deutlich wahrnehmbar sind, wo aber die Oberfläche aus lockeren, schlecht leitenden Gesteinen besteht, schwächere Erschütterungen fast oder ganz ausgelöscht werden, wie an vielen Orten des Vorlandes, oder im Gelände mit vielen, mehr weniger wirksamen Störungslinien, wie dies in einzelnen Alpentteilen zutrifft.

Die Gesteine kommen also besonders als *Bebenleiter* in Betracht, ihre Rolle ist größer, als es meist vermerkt wird, vielfach auch entscheidend.

Die strifallinen Kieselgesteine des Massivs haben die größte Dichte, sind meist nur wenig und oberflächlich zerklüftet und gestört, sie leiten daher die Beben am besten und ziemlich gleichmäßig nach allen Seiten. Die *Alpengesteine*, bei uns vorwiegend Niederschlagsgesteine der Kalk- und Steinsalzgruppe, haben eine durchschnittlich geringere Dichte, sie sind sehr verschiedenartig, aus vielen Schichten bestehend, oft mit Hohlräumen durchzogen, meist reich an Störungen, sie leiten daher schwächere Bebenwellen und -stöße weniger weit und gut, und, wie es scheint, besser nach dem Rande hin als gegen das *Alpeninnere*.

Die *Borlandsgesteine* sind vorwiegend lockere Trümmermassen, zwar geschichtet, aber nur örtlich in gestörter Lagerung, leiten an sich schlecht; da aber ihre Mächtigkeit sehr wechselt, besonders am Massivrande ganz gering ist, vermögen sie die durch den strifallinen Untergrund fortgeleiteten Erschütterungen nur dort ausgiebig zu dämpfen oder auszulöschen, wo sie in *dicke* Lagen auflagern, in dünnen Schichten wirken sie anscheinend verstärkend, wofür der Untergrund von Linz ein treffliches Beispiel liefert. Zu den natürlichen Verschiedenheiten kommen noch verschiedene durch die Menschenarbeit bedingte *Kulturfaktoren*:

Kultureinflüsse. Die vom Menschen herstammenden Einflüsse sind wohl auf die Wahrnehmung, nicht aber auf *Entstehung* und *Zahl* der Beben von Einfluß.

Was die Dichte und Zahl der Besiedlung anlangt, so wirkt sie ersichtlich *steigernd*, wie aus der Vergleichen der Alpengebiete mit den anderen Landesteilen hervorgeht. In den Alpen stammen die Bebennachrichten fast nur von den Talsöhlen und niedrigeren Gehängeteilen, während von deren Auftreten auf den Rücken und Gipfeln nur äußerst spärliche Kunde stammt.

Im Vorlande trifft dies ebenfalls vom waldbedeckten Ramme des *Robernauffer-* und *Hausruckwaldes* zu, ebenso im *Mühlviertel*, wo von den höheren, noch jetzt vorwiegend waldbedeckten Geländeteilen über 800 Meter viel spärlichere Meldungen vorliegen, als von den niedrigeren stärker bebauten Gebieten (vgl. T. I, Fig. 2).

Die kleineren Dorf- und Marktsiedlungen weiters, die einen ländlichen Charakter aufweisen und tagsüber vorwiegend außerhalb der Häuser beschäftigt sind, zeigen durchschnittlich nur etwa die Hälfte der Meldungen als die größeren Städte, deren Bewohner auch tagsüber vorwiegend in den Häusern beschäftigt sind, auch ist es kein Zufall, daß — abgesehen vom Boden — in der stark wachsenden Landeshauptstadt mit der zunehmenden Zahl der Bevölkerung und der Hochhäuser auch die Zahl der Bebenwahrnehmungen anstieg. Endlich erklärt

sich die hohe Bebenzahl von K r e m s m ü n s t e r besonders durch die Aufmerksamkeit der dortigen, seit vielen Generationen im Beobachten geschulten Klosterbewohner.

Bodenbedeckung und ihr relativer Einfluß. Es scheint zwar die Bodenbedeckung von geringem Einfluß auf die E r z e u g u n g der Beben, nicht aber deren W a h r n e h m u n g, da nur das urbare Land regelmäßig und dauernd besiedelt ist. Im Massiv steigt die Besiedlung selbst in Pfarrdörfern über 800 bis 1000 Meter an, dem Walde sind im ganzen nur die steilen Gehänge und die höheren Ruppen überlassen. Öfters erschütterte Bebenorte finden sich zwar auf allen Geländestufen, Landstriche, die erst in späterer Zeit und dünner besiedelt sind, wie das höhere Grenzgebiet gegen Niederösterreich und Böhmen scheinen mit Ausnahme weniger Orte bebenärmer. Im B o r l a n d e steigt die Besiedlung im Mittel nicht über 600 Meter an, darüber herrscht noch der alte Waldgürtel, es trägt dieser Umstand nebst dem für die Bodenbebauung ungünstigen Untergrunde wesentlich dazu bei, daß noch strichweise mehrere auch a l t e Pfarrorte bisher ohne Bebenmeldungen sind. In den altbesiedelten niedrigeren Teilen, z. B. auf der Traun-Ennsplatte, sind Pfarrorte ohne Bebenmeldungen selten, jene mit einzelnen Wahrnehmungen die Regel.

In den A l p e n sind nur die größeren Tälläufe besiedelt, ja nur ein einziges jüngeres Pfarrdorf, Bordenstoder, liegt noch über 800 Meter, Gosau über 700 Meter, 88% sogar unter 600 Meter, auch die ständigen Einzelsiedlungen hören fast ganz unter 1000 Meter auf, während der größere Teil des Geländes in 1000 und mehr Metern Seehöhe sich befindet, aber nicht urbar ist. Es bleibt daher auch die Kenntnis der Beben fast nur auf die Täler beschränkt und lückenhaft, viele schwache Beben bleiben unbemerkt.

Einfluß der Bevölkerungszahl und Beschäftigung. Die Kleinsiedlungen werden hauptsächlich von einer ländlichen Bevölkerung bewohnt, deren Beschäftigung tagsüber meist außer den Häusern im Stehen und Gehen erfolgt, wobei der Mensch erfahrungsgemäß weniger leicht Erschütterungen wahrnimmt, als beim Sitzen und Liegen innerhalb der Häuser. Bewohner etwas größerer Orte mit vorwiegendem Anteil gewerblicher und „freier Berufe“, die ihre Tätigkeit hauptsächlich innerhalb der Häuser entfalten, merken, abgesehen von ihrer Bildungsstufe, daher auch schwache Bewegungen leichter, sie bewohnen vielfach auch höhere Häuser, deren Schwingungen nach oben zunehmen und damit die Wahrscheinlichkeit der Beobachtung.

Es ist daher kein Zufall, daß die Mehrzahl der Meldungen von den Angehörigen dieser Berufe mit mehr sitzender Lebensweise erfolgt, aber in sehr glücklicher Weise durch die Gendarmerie und Finanzorgane ergänzt wird, die im Beobachten geschult sind und deren Berufsgänge zu allen Stunden des Tages und der Nacht erfolgen. Die Beobachtung des Kleinbebens bei Kollererschlag vom 7. Juli 1929 z. B. u. a. m. ist nur der freundlichen Mitteilung patrouillierender Finanzwächter zuzuschreiben, die Gendarmerieposten haben schon vor dem

Kriege auf ihren Dienstgängen auch ihre diesbezüglichen Wahrnehmungen regelmäßig eingesendet, im Kriege ruhte wie auch nachher die Last des Meldedienstes entscheidend auf ihren Schultern.

Acht- und Empfindsamkeit der Einzelpersonen: Kremsmünster ist der einzige Ort des Landes, bei welchem die Anzahl der Bebenaufzeichnungen v o r 1873 größer ist, als seither. Dieses ist in erster Linie den naturwissenschaftlich trefflich geschulten und achtamen Stiftsherren daselbst zu verdanken, die wie astronomische und meteorologische Beobachtungen auch Bebenwahrnehmungen seit Jahrhunderten gewissenhaft und ständig aufzeichneten.

Es ist aber auch kein Zweifel, daß, wie einzelne Menschen für musikalische Töne ein besonders feines Gehör haben, dieses bei manchen auch für Erderschütterungen und deren Begleiterscheinungen zutrifft, wie dies auch für einzelne Tierarten gilt.

Solche Personen waren z. B. Konservator J. Straberger, der wiederholt auch auswärtige Beben wahrnahm und spontan meldete, bevor noch sonstige Kunde kam, Prof. P. R. Handmann auf dem Freinberg bei Linz, Dr. med. Fd. Krakowitzer und Gymn.-Dir. Schuh in Gmunden, Steingewerke Hölzl in Schärding, auch mehrere Damen, z. B. in neuerer Zeit Frau Hofrat Ludwig in Linz u. a. m.

Herdeigene und herdfremde oder eingestrahlte Beben. Liegt der Bebenausgangspunkt innerhalb der Landesgrenzen, so bezeichnet man die Erschütterung als herdeigenes Beben, im Gegenfalle als herdfremd oder eingestrahlt. Wie schon bemerkt, gibt es Gebiete und Länder mit vorwiegend herdeigenen bzw. herdfremden Beben. Dies hängt in erster Linie von der mittleren Bebenstärke und Ausbreitung, aber auch von der Leitungsfähigkeit des Untergrundes ab. Die herdeigenen Beben Oberösterreichs sind meist nur über wenige Orte verbreitet, die eingestrahlten hingegen öfters über viele, mitunter aber auch nur an einzelnen Orten, oder nur an einem vermerkt worden.

Verbreiten sich Erd- oder auch dem Meere angehörige Beben über Gebiete mehrerer Erdteile, selbst über die halbe Erdfeste, so nennt man diese größten und stärksten Erschütterungen Weltbeben, solche werden, soweit die Forschung zurückreicht, in Mitteleuropa fast nur — zu unserem Glücke — instrumentell verzeichnet.

Verteilung der herdeigenen und eingestrahlten Beben. Hier können nur Orte mit mindestens drei gemeldeten Beben in Betracht gezogen werden. Die einen oder andern kommen selten ausschließlich vor, meist finden sie sich gemischt.

1. Nur herdeigene Beben wurden zu Wartberg ob der Aist im Maffio bei Prägarten, aber weder vom V noch aus Alpenorten gemeldet.

2. Vorwiegend herdeigene und dabei Kleinbeben sind für Linz-Urfahr, Gallneukirchen, St. Georgen a. G., Grein im Maffio, Mauerkirchen, Ampflwang, im V, Klaus, Hinterstoder, Spital a. P. im A bezeichnend.

3. Beiderlei Vorkommnisse in annähernd gleicher Zahl kommen zu Prägarten im M, Frankenburg, Mattighofen, Obernberg im V, Bad Ischl, Hallstatt, Molln in den A vor. Sie, wie die vorgenannten, liegen nahe Störungslinien.

4. Vorwiegend eingestrahlte ereigneten sich zu Migen, Ottensheim, Freistadt, Perg, Schärding im M, Braunau, Eferding, Wels, Grieskirchen, Haag, Kremsmünster, Lambach, Frankenmarkt, Böcklabruck, Ostermiething, Neuhofen a. R., Ried im V, Kirchdorf, Weyer, Windischgarsten und St. Wolfgang in den A.

5. Nur eingestrahlte Beben wurden gemeldet aus Engelhartzell, Rohrbach, Neufelden, Unter-Weissenbach im M, Raab, Enns, St. Florian, Schwanenstadt, Wolfsegg im V, in den Alpen scheinen derartige Orte zu fehlen.

Es geht daraus hervor, daß im M und Teilen der A mehr herdeigene, im V aber eingestrahlte Beben sich finden, worauf noch später bei Besprechung der relativen Bebenhäufigkeit etwas näher eingegangen wird.

Form der Schütterfläche. Die Form der Schütterfläche hängt besonders: 1. von der Tiefe des Herdes, 2. von der Leitungsfähigkeit der erschütterten Gesteine ab.

Die Form kann mehr oder weniger regelmäßig gestaltet oder auch unregelmäßig sein, zusammenhängen oder aus einzelnen Teilen (Inseln) bestehen, die wieder durch Brücken verbunden sein können.

Ist der Herd nur sehr klein, theoretisch gesprochen ein Punkt, und das Gestein der Schütterfläche nach allen Richtungen ziemlich gleichleitend, so ist die Schütterfläche annähernd kreisförmig, bei größerer Erstreckung des Herdes nach einer Richtung und gleichleitenden Gesteinen etwa elliptisch, leiten dabei die Gesteine nach verschiedenen Richtungen ungleich, so entstehen eiförmige und annähernd dreieckige bis ganz unregelmäßige Formen.

Treten mehrere lokale Herde gleichzeitig in Tätigkeit, so entstehen perlschnurartige Formen aus einzelnen Inseln, die nach einer Richtung gereiht oder in Streulage sich finden können.

Die Schütterfläche ist zumeist ein zusammenhängendes Gebiet, dieses kann aber auch, wie es am Rande der Fläche bei größeren Beben öfters der Fall ist, noch von einzelnen Bebeninseln umgeben sein.

Auf der Schütterfläche können die einzelnen Stärkezonen um das meisterschütterte Gebiet mehr weniger konzentrisch geordnet oder in unregelmäßiger Lagerung zerstreut sein.

Bebengeschwindigkeit, Ausschlagsgröße. Die Bebeneschwindigkeit c_1 ergibt sich aus der Gleichung: $c_1 = s/t$, wobei s den Weg in Kilometern und t die Zeit in Sekunden bedeutet. Da der Weg von Ort zu Ort mittels unserer Spezialkarten sich leicht und mit aller nötigen Genauigkeit ermitteln läßt, kommt es nur auf die verlässliche Bestimmung des Zeitunterschiedes in Sekunden an. Wie später des Näheren ausgeführt ist, läßt sich diese ohne Instrumente nicht auf

Sekunden, kaum nach Minuten sicher ermitteln. Dasjenige Beben der Bezirkszeit, von welchem die genauesten Daten aus Oberösterreich vorliegen, ist das steiermärkische Beben vom 22. März 1907, welches am Seismometer in Kremsmünster um 8 Uhr 10 Min. 14 Sek. abends, mittteleuropäischer Zeit, verzeichnet wurde, in Wien aber nur 1 Sekunde früher, aber in München 24 Sekunden später. Darnach läßt sich nur erkennen, daß es mit einer Geschwindigkeit von mehreren Kilometern pro Sekunde sich fortpflanzte.

Der Ausschlag am Apparate in Kremsmünster, der als Fernbebenmesser nur 8 Millimeter betrug (da dieses hauptsächlich für horizontale Schwingungen eingerichtet sein mußte, das Beben aber ein Nachbeben mit größerer vertikaler Komponente wirkte), war geringer, als beim Erdbeben von Kalabrien, selbst San Franzisko und Valparaiso, wie Prof. P. Franz Schwab eigens hervorhebt.

Bebendauer. Einzelneben, Bebenreihen, Schwarmbeben. Die Bebedauer kann eine höchst verschiedene sein, wird aber auch von den einzelnen Beobachtern desselben Ereignisses sehr verschieden geschätzt. Sie beträgt bei den meisten schwächeren Beben kaum ein paar Sekunden, mitunter noch weniger, was die einzelnen Stöße anlangt, von denen man, wenn sie sich deutlich abheben: *Vor-, Haupt- und Nachstöße* unterscheidet. Stöße verlaufen mehr von unten nach oben, die Bebenwellen folgen mehr weniger schnell und unterscheidbar aufeinander, und pflanzen sich hauptsächlich in der Richtung der Erdoberfläche fort. Die Wirkung steigert sich mit der Dauer und Stärke der Bewegung. Schief aufsteigende Stöße sind am meisten zerstörend (gefährlicher Emergenzwinkel).

Treten die Erschütterungen in größerer Zahl, getrennt durch Ruhezeiten von Stunden und Tagen auf, so spricht man von Bebenreihen, welche, wie im Schlußartikel belegt werden wird, für einzelne Bebenfelder charakteristisch sind.

Steigert sich die Zahl der Erschütterungen weiters für einzelne Tage, hält aber auch noch längere Zeit, Wochen bis Monate hindurch an, so bezeichnet man die Erscheinung als *Schwarmbeben* oder *Bebenschwarm*.

In Oberösterreich sind wohl neben vorwiegenden Einzelbeben auch seltener Bebenreihen, nicht aber bisher Beben Schwärme beobachtet worden.

(Schluß folgt.)

