

## Die Erdbeben der Schweiz im Jahre 1896.

Nach den von der schweizer. Erdbebenkommission gesammelten Berichten bearbeitet und ergänzt

von

**Dr. J. Früh in Zürich.**

(Mit 2 Uebersichtskärtchen.)

### Mitglieder der schweiz. Erdbebenkommission pro 1896.

1. Herr R. Billwiller, Direktor der meteorol. Centralanstalt in Zürich, Präsident.
2. » Prof. Dr. A. Heim in Zürich, Vizepräsident.
3. » Privatdozent Dr. J. Früh in Zürich, Schriftführer.
4. » Prof. Dr. A. Forster in Bern.
5. » Prof. Dr. Ch. Soret in Genf.
6. » Prof. Dr. Ch. Brügger in Chur.
7. » Prof. Dr. Amsler-Laffon in Schaffhausen.
8. » Forstinspektor A. de Torrenté in Sion.
9. » Prof. Dr. Hess in Frauenfeld.
10. » L. Gauthier, chef du service des cultes in Lausanne.
11. » Prof. Dr. L. Du Pasquier in Neuchâtel.
12. » Prof. Dr. A. Riggenbach in Basel.

### Erdbeben im Jahre 1896.

Den 8. Januar ca. 9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> pm. will man in Schaffhausen eine Erschütterung wahrgenommen haben. (Ein Berichterstatter für den 22. Januar schreibt: „vor 14 Tagen, im Bett, halb 10 Uhr“).

„Um den 10. Januar 1<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> am. wellenförmige Bewegung des Bettes N—S und Krachen des Schrankes“ in Altkirch (Ober-Elsass).

Den 18./19. Januar ca. 12<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> am. soll ein schwacher Erdstoss im Zeltweg-Zürich verspürt worden sein.

1) Vom 21. Januar meldet man aus Frauenfeld: „Um 8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am. fingen meine zwei Hängelampen an von SE—NW zu schwingen. Da die Lampen von niemandem berührt worden waren und auch sonst nichts im Hause vorgefallen war, wodurch sie in schwingende Bewegung gebracht worden sein konnten, muss ich an einen kleinen Erdstoss denken, den ich — beim Frühstück sitzend — selbst nicht verspürte.“ (S. unten Vor- und Nachbeben vom 22. I. 96).

Den 22. Januar 12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am. schwacher Erdstoss in Schaffhausen (ein Beobachter).

2) Den 22. Januar 12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>—50<sup>m</sup> am. Erschütterung in der ganzen Nordschweiz vom Bodensee bis zum Genfersee und bis zu den Voralpen.

3) Den 22. Januar 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am. „zum letzten Mal“, schreibt ein Berichterstatter von Schaffhausen, um ca. 2<sup>h</sup> am. in Unter-Hallau.

Der Erdstoss vom 22. Januar 12<sup>h</sup> 45—50<sup>m</sup> am. samt den wahrscheinlichen Vor- und Nachstößen gehört zu einem ausgedehnten **oberrheinisch-schweizerischen Erdbeben**, von dem wir wegen der Fülle des Interessanten und Belehrenden eine Analyse geben wollen, des Raumes wegen auf eine im übrigen nicht sehr lohnende Monographie verzichten.

### Das oberrheinisch-schweizerische Erdbeben vom 22. Januar 1896 ca. 0<sup>h</sup> 47<sup>m</sup> am.

Materialien: Schriftliche Berichte der schweiz. Erdbebenkommission, aus den Reichslanden und Frankreich (Prof. Gerland). Gedruckte Berichte aus Baden durch Prof. Futterer (Verh. d. nat. Vereins Karlsruhe XII. Bd. 1886) und durch Prof. Schmidt aus Württemberg (Württemb. Jahreshefte 1896).

Litteratur: Futterer, das Erdbeben vom 22. I. 96 nach den aus Baden eingegangenen Berichten, l. c. 8<sup>o</sup> 197 u. 2 Karten. Gerland, das südwestdeutsche Erdbeben vom 22. I. 96 in Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde, Berlin XXXI 1896 p. 129—136.

Anmerkung. Die Zeitangaben der Beobachtungen in der Schweiz und dem Auslande beziehen sich auf mitteleuropäische Zeit. Intensitätsskala. Für die Beurteilung der Stärke der Erdstöße wurde wie früher die Rossi-Forel'sche oder italienisch-schweizerische Intensitätsskala zu Grunde gelegt. Sie lautet:

- Nr. 1. Mikroseismische Bewegung, notiert von einem Seismographen oder von mehreren Instrumenten derselben Art, aber nicht im stande, Seismographen verschiedener Konstruktion in Funktion zu versetzen. Konstatirt von einem geübten Beobachter.
- „ 2. Stoss, registriert von Seismographen verschiedenen Systems, konstatirt von einer kleinen Anzahl, im Zustande der Ruhe befindlicher Beobachter.
- „ 3. Erschütterung, beobachtet von mehreren Personen in der Ruhe; stark genug, dass Dauer oder Richtung geschätzt werden können.
- „ 4. Erschütterung, beobachtet von Personen in Thätigkeit; Erschütterung beweglicher Objekte, der Fenster, Thüren, Krachen der Dielen.
- „ 5. Erschütterung allgemein von der ganzen Bevölkerung bemerkt; Erschütterung grösserer Gegenstände, der Möbel, Betten; Anschlagen einzelner Hausglocken.
- „ 6. Allgemeines Erwachen der Schlafenden; allgemeines Anschlagen der Hausglocken, Schwanken der Kronleuchter, Stillstehen von Uhren, sichtbares Schwanken der Bäume und Gesträucher. Einzelne Personen verlassen erschreckt die Häuser.
- „ 7. Umstürzen von beweglichen Gegenständen, Ablösen von Gipsstücken aus der Decke und von den Wänden, Anschlagen von Kirchenglocken, allgemeiner Schrecken, noch keine Beschädigung der Bauwerke.
- „ 8. Herabstürzen von Kaminen, Risse in den Mauern von Gebäuden.
- „ 9. Teilweise oder gänzliche Zerstörung einzelner Gebäude.
- „ 10. Grosses Unglück, Ruinen, Umsturz von Erdschichten, Entstehen von Spalten in der Erdrinde, Bergstürze.

Hilfsmittel: Lepsius, Karte des deutschen Reiches 1 : 500 000. Lepsius, die oberrheinische Tiefebene und ihr Randgebirge in Kirchoff, Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde I 33—92. Steinmann und Graeff, Geologischer Führer der Umgebung von Freiburg, 1890.

Steinmann, Bemerkungen über die tektonischen Beziehungen etc. in Ber. d. nat. Ges. Freiburg i/B. VI 1892. Berichte der Erdbebenkommissionen von Baden und Württemberg.

Wir geben zunächst eine geographische und numerische Uebersicht der Berichte<sup>1)</sup>:

	Behandelte Berichte	Orte	Zeitangaben	Stossrichtungen überhaupt	Objektive Stossrichtungen
Zürich	42 (17)	23	21 (9)	19 (6)	1
Schaffhausen	36 (19)	14	35 (19)	16 (12)	—
Thurgau	37 (17)	21	21 (15)	21 (9)	5 (2)
Appenzell A.-Rh.	2	1	2	—	—
St. Gallen	1 (1)	1	1 (1)	1	—
Schwyz	1 (1)	1	1 (1)	1	—
Luzern	3 (2)	3	2 (1)	1	—
Aargau	3 (1)	3	2 (1)	3	1
Solothurn	2 (1)	2	1 (1)	1	—
Basel	20 (17)	4	9 (9)	3	—
Bern	4	4?	1	1	—
Neuenburg	3 (1)	3	3 (1)	1	—
Waadt	6 (1)	6	1 (1)	3	1
<b>Schweiz</b>	<b>160</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>71</b>	<b>8</b>
Reichslande <sup>2)</sup>	92	46	57 <sup>2)</sup>	29	7
Baden	518	352	396	280	13
Württemberg	91	70	62	33	3
Frankreich	10	9	7	2	1
Oesterreich	1	1	—	—	—
<b>Summa</b>	<b>872</b>	<b>564</b>	<b>622</b>	<b>415</b>	<b>32</b>

Auch bei diesem Erdbeben sind induktiv nur jene Erscheinungen einigermaßen festzustellen, welche sich als Wirkungen an der Erdoberfläche zusammenfassen lassen: Erschütterungsgebiet, Eintrittszeit, Intensität und Art der Bewegung und deren Einfluss auf anorganische und organische Welt.

#### a) Das Erschütterungsgebiet.

Die Bestimmung desselben hängt von vornherein ab von der Natur der Seismoscope. Fast ausschliesslich ist der Mensch selbst Beobachter. Die Abgrenzung muss also nach der Forel-Rossi'schen Skala wesentlich durch negative Berichte und solche den Grad III—IV betreffend erfolgen. Sie ist also gewissermaßen eine anthropocentrische. In unserem Fall und in diesem Sinne führt die Grenzlinie von Belfort über Plombières nach Epinal (Nancy negativ!); von hier sehr wahrscheinlich über St-Dié (ohne jeden Bericht!) nach Saales und St-Blaise im oberen Steinthal auf deutschem Gebiet; von Schirmeck d. h. dem ganzen mittleren Breuschthal lauten Berichte negativ. Von dem Grad III—IV in Rosheim und Mosheim auf der linksrheinischen grossen Verwerfungslinie, dann Strassburg. Von dem grossen Einbruchgebiet nördlich davon, gegen Zabern, Niederbronn, Wörth und Hagenau fehlen Berichte mit Ausnahme von Riedheim S Buxweiler am Bastberg, wo die Erschütterung von drei Personen wahrgenommen wurde; von diesen sass eine am Schreibtisch, spürte um 12<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> plötzlich einen Stoss, als ob die Hausthüre aufspringen wollte. Die Stubenthüre zitterte und die Taschenuhr „sprang in die Höhe“. Von hier führt die durch positive Mitteilungen vom Grad III—IV festgestellte Linie über Auenheim N Kehl, Wagenhurst W Achern und Vimbach SW Baden-Baden (alle drei in der Rheinebene) nach Baden-Baden (negativ:

<sup>1)</sup> Zahlen in Klammern beziehen sich auf Kantonshauptorte. <sup>2)</sup> Für das Ausland sind einige negative Berichte eingeschlossen.

<sup>3)</sup> Für alle Länder beziehen sich diese Zahlen nur auf den Hauptstoss.

Lichtenau, Stollhofen, Rastatt!) und Pforzheim (Dobel 721 m im württ. Schwarzwald neg.!); von da über Besigheim am Neckar und schwäbisch Hall, hierauf über Göppingen-Geisslingen-Ulm nach Laupheim und Baustetten südlich der Donau und über Biberach, Ravensburg nach Bregenz<sup>1)</sup>. Im Süden verläuft die Grenze von Trogen (Appenzell) nach Wädensweil-Schwyz-Luzern-Wolhusen-Thun<sup>2)</sup> und Clarens-Morges am Genfersee. Positiv lauten Berichte aus Moudon und Cudrefin (Waadt), Le Loele und La Chaux-de-fonds, Solothurn und Basel, während aus dem Münster- und Delsbergerthal des Berner Jura keine Berichte kamen, aus Pfirt im Oberelsass und Porrentruy negativ, dagegen bejahend aus Fislis 3 km NE Pfirt, dann Altkirch und Dammkirch.

Um eine Vorstellung von dem noch im Grad III—IV erschütterten Areal zu bekommen, halten wir die NW-Linie Epinal-Hall und die SE-Grenze Lausanne-Bregenz mit je ca. 260 km, dann die Strecke Luzern W Zaben als Senkrechte dazu mit etwa 200 km fest, und erhalten so ein Areal von ca. 52000 km<sup>2</sup>, d. h.  $\frac{5}{4}$  der ganzen Schweiz. Wir kommen später darauf zurück.

#### b) Eintrittszeit des Hauptstosses.

Die 872 Berichte enthalten 622 Zeitangaben, von denen naturgemäss nur ein kleiner Teil Anspruch auf Beachtung machen kann. Sehr viele fallen auf abgerundete Punkte, 12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> und 12<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> am. Die einzige exakte Angabe stammt von Basel. „Das Seismometer im Bernoullianum“ — so berichtet Hr. Prof. Riggenbach — „zeigte einen horizontalen Stoss an; durch denselben wurde die Erdbebenuhr ausgelöst und durch Vergleichung derselben mit der stets unter Kontrolle gehaltenen astronomischen Hauptuhr Knoblich als Moment des Stosses

**Januar 22. 0<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> 16<sup>s</sup> am. M. E. Z.**

abgeleitet.“

Manche Wanduhren blieben stehen, ohne dass Ablesungen und Verifikationen stattgefunden. Der Unterlass dieser letzteren in den meisten Fällen macht auch scheinbar gute Zeitangaben unsicher. Ich notiere für:

- Reichslande: 1) Colmar: Postamt I, 12<sup>h</sup> 47<sup>m</sup> „genau nach Tel.-Uhr“.  
2) Strassburg (Brandgasse): „12<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>, Uhr von der Münsteruhr nur 3—4 Minuten differierend“ (aber wie? verif.?).
- Baden: 3) Bühl S Baden-Baden (Postamt): „genau 12<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> (verif.?).  
3) Illenau b/Achern S Baden-Baden: 12<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> (sofortige Bestimmung „2—3 Minuten nach 12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>“, aber ohne Verifikation nach Tel.-Uhr resp. M. E. Z.!).
- 4) Waldkirch NE Freiburg: 12<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> 40<sup>s</sup> verif. nach Bahnuhr (M. E. Z.).  
5) Villingen: 12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> Tel.-Uhr (verif.?).  
6) Freiburg: 12<sup>h</sup> 49<sup>m</sup> „nach der städtischen Uhr, die immer gut reguliert sein soll“ (!).  
7) Neustadt: 12<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> „Bahnzeit“ nach Mitteilung des Herrn Stationsverwalters.  
8) Lenzkirch: 12<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> M. E. Z. ohne Angabe über Ermittlung oder Verifikation.  
9) Bonndorf: 12<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> 2<sup>s</sup> „genaue Postzeit“ (verif.?).
- 10) Aichen b/Waldshut: 12<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> 34<sup>s</sup> „Postzeit“ (verif.?).  
11) Eschbach b/Waldshut: 12<sup>h</sup> 54<sup>m</sup> 40<sup>s</sup> (wie erhalten?).  
12) Konstanz (met. Station): „punkt 12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>“ (verif.?).
- Württemberg: 13) Rottweil: „bestimmt 12<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> (verif.?).  
14) Oberndorf: 12<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> Tel.-Zeit (verif.?).  
15) Kirchberg (Oberamt Sulz): 12<sup>h</sup> 53<sup>m</sup> „genau nach Tel.-Uhr“ (!).  
16) Tübingen: 12<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> (wie bestimmt?).  
17) Stuttgart: 12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> „nach richtig gehender Uhr“ (verif.?).  
18) Feuerbach N Stuttgart: 12<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> 30<sup>s</sup> „Bahnzeit“ (verif.?).  
19) Besigheim: „machte sofort Licht und meine Uhr zeigte genau 12<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> (aber verif.?).
- Schweiz: 20) Basel: **12<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> 16<sup>s</sup> M. E. Z.**  
21) Solothurn: 12<sup>h</sup> 49<sup>m</sup> Tel.-Uhr (verif.!).  
22) Frauenfeld: 12<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> „nach Tel.-Uhr“ (!).

<sup>1)</sup> Keine Meldungen aus dem Allgäu (k. b. met. Centralstation München). <sup>2)</sup> Thun und Interlaken nach „Basler Nachrichten“.

Wie unsicher diese „genauen“ Angaben sind, geht aus der Differenz nach M.E.Z. von Frauenfeld und Kirchberg (Nr. 22 und 15) hervor! Immerhin sind 12<sup>h</sup> 46—48<sup>m</sup> im Gebiet zerstreut; daneben werden beispielsweise gemeldet: 0<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> von Hottingen-Zürich, 0<sup>h</sup> 47<sup>m</sup> von Winterthur und Zurzach a/Rh., 0<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> von Oberstrass-Zürich, Wädensweil und acht Mal von der Stadt Schaffhausen, worunter einmal mit „genau“. Für theoretische Untersuchungen sind diese Daten, wie bereits Gerland es ausgesprochen, absolut unzureichend. Höchst wahrscheinlich ist, dass ein grosses Erdkruststück „gleichzeitig oder fast gleichzeitig“ erschüttert wurde, auf alle Fälle berechneten Colmar-Basel im Westen und die Angaben in Württemberg, Baden und der Schweiz, das bereits abgegrenzte Schüttergebiet als ein wirklich einheitliches aufzufassen.

### c) Intensität.

Um die Wirkungen des Erdstosses zu studieren, wurden Intensitäten nach der Skala Forel-Rossi und Stossrichtungen zunächst in eine Pause des ganzen Gebietes in 1 : 500000 eingetragen und darnach die beigelegte Karte hergestellt. Die Beurteilung der Stärke ist leider immer noch etwas subjektiv gefärbt. Es handelt sich oft um ein Abwägen, um eine Bestimmung mit Bezug auf viele andere Erscheinungen an Ort oder der Umgebung. Eine 16jährige Erfahrung mag es entschuldigen, wenn ich oft bei der Taxation von der erwähnten Skala abgewichen bin. Wie es geschehen, werden die Belege zeigen. Da diese Abweichung für alle Gebiete durchgeführt ist, bleibt die relative Gleichartigkeit bestehen und wird das Ganze der Wahrheit ziemlich nahe kommen. Wir gewinnen am besten eine Uebersicht, indem wir Gebiete abzugrenzen suchen, in welchen eine bestimmte Stärke nicht überschritten wurde.

#### 1. Gebiet vom Grad III—IV.

Hierher gehören die allbekanntesten, sich fast bei jedem Beben wiederholenden Mitteilungen: Erwacht, geschüttelt, Klirren von Geschirr, Zittern von Fenstern und Thüren, Krachen der Wände und Dielen, als ob ein schwerer Gegenstand oberhalb oder unterhalb des Beobachters umgefallen, wie ein Windstoss, als ob jemand aus dem Bett gefallen, als ob eine Katze, ein Dieb durch das Zimmer gingen.

Hierher rechne ich Ulm, obschon das „Neue Tagblatt“ vom 22. I. berichtet: „Möbel und Bettstellen erzitterten und Hausglocken ertönten“; denn die volkreiche Stadt lieferte nur vier Berichte und von diesen lauten zwei: „von Personen, welche um jene Zeit noch tätig waren, wurde nichts wahrgenommen“ und „trotz vielfacher Nachfragen (von Seite des Postamtes) konnten keine eingehenderen Mitteilungen erhalten werden“. Ferner zähle ich hierher Berichte wie: „Flügelthüre schlug ca. 20 Mal an“ (Baden-Baden), die unbestimmte Mitteilung von Bühl (S Baden): „Wände Risse“ mit Rücksicht auf die übrigen Wahrnehmungen dieser Gegend und ebenso von Montet E Cudrefin am Neuenburgersee; auch Abbröckeln von Verputz an Wänden kann unter Umständen stattfinden. In diese Zone gehören Wahrnehmungen von Personen in Thätigkeit; z. B. meldet man von Clarens am Genfersee: „une personne a ressenti un balancement N—S; die Thüre eines Buffets an einer SW—NE-Wand kam in Bewegung“.

Basel hatte höchstens den Grad IV. Nicht stärker war die Erschütterung in Fislis bei Pfirt, Altkirch, Mülhausen, Giromagny, Remiremont und Epinal („im NW—SE gerichteten Bett von rechts nach links gedreht“!), Gerardmer, ferner an den Ostgehängen des Hoheneck im Hintergrund des Fechtthales (W Colmar), z. B. Münster, Metzeral, Luttenbach, Eschbach, Ampfersbach und Hohe Tännle 900 m. ü. M., Kaysersberg im Weissbachthal (NW Colmar), endlich die Gebiete östlich der Linie Achern-Rottweil-Donaueschingen mit den sofort zu bezeichnenden Ausnahmen.

#### 2. Gebiet vom Grad IV—V.

Mit Ausnahme der Berichte von Clarens und Buxweiler (s. oben) umfasst der innerhalb der ersten Zone gelegene Raum sämtliche Mitteilungen von Personen in Thätigkeit: „Ein Posten auf einem Wall Strassburgs fühlte die Erde unter seinen Füßen zittern und hörte zugleich ein unterirdisches Rollen“; zwei Personen dieser Stadt fühlten den Stoss am Schreibtisch. In Orsingen W Stockach wurde er von der Nachtwache

wahrgenommen. Auf dem Wege von Freiburg nach Guntersthal soll ein Schutzmann zu Boden gestürzt sein infolge der Bewegungen des Bodens, während die Wache auf der Zuchthausmauer in Freiburg nichts verspürte; ebenso soll „im Freien“ bei Waldshut „kaum etwas wahrgenommen“ worden sein, während eine Person in Schaffhausen, „im Aufstehen begriffen, am ganzen Körper zitterte“.

Hierher rechne ich die Mitteilungen: „die Leute waren genötigt, sich (am Bett!) zu halten“; fast alle stammen aus dem Renchenthal N Offenburg (Griesbach, Lierbach und Maisach je bei Oberkirch), dann Oppenau, Ibach b/Oppenau und Petersthal — Unteralpfen N Waldshut. Ferner „Zerspringen von Fensterscheiben (Beschaffenheit der Rahmen?) von Sasbachwalden b/Achern, Gutach b/Hornberg.

Starkes Schwanken und Rütteln von Betten und Schränken, auch den Fall von Strassburg, wo Betten um 16 cm auseinander „gerollt“ wurden, Anschläge der Fensterläden, „Umfallen von Holz auf der Bühne“ (Engen im Hühgau), „Loslösen von Bestich an den Wänden (Bremgarten i/Aargau, Müllheim N Basel, Waldkirch NE Freiburg), Schwingen von Hängelampen (Frittschen, Eschlikon und Islikon im Thurgau, z. B. an einem 1 m langen Draht mit Amplitude von 1 cm in Eschlikon — Konstanz mit Amplitude von 50 cm ohne Angabe der Drahtlänge!, Neftenbach-Zürich); Verschieben von Bildern an der Wand, Bewegung von Flüssigkeiten etc. (siehe näheres unter „objektive Stossrichtungen“!).

Umfallen kleiner Gegenstände, z. B. Eschlikon-Thurgau: „ein leeres Blechgefäss auf dem Kasten fiel zu Boden“, Umfallen von Gläsern etc. (siehe „Stossrichtungen“). Leider kennt man die vorausgegangenen statischen Verhältnisse nicht, ist aber allzu schnell bereit, an viel bedeutendere Intensität zu denken. Ich habe in Anbetracht der übrigen Mitteilungen auch das Umfallen von „Zentnersäcken mit Taubenfutter“ in einem Speicher auf dem Ludwigsplatz in Strassburg hierher gezählt, das Rütteln von zwei „4 kgr.“ und „1½ Liter“ Wasser haltenden Krügen in Frauenfeld, das Trübwerden eines Fässchens Tischwein in Zürich und die Fortbewegung von Kinderwagen in Münster, Kt. Luzern und Neuershausen bei Freiburg.

Der Grad IV—V wurde im Osten noch erreicht in Rottweil und Donaueschingen. Am ersteren Orte wurden „Porträts, Vogelkäfige und Uhren an den Wänden von ihren Stellen gerückt; in den isolierten Orten Baustetten b/Laupheim SW Ulm sprangen Leute aus den Betten und fiel Mauerverputz herab, Riss in der N—S-Wand erweitert; in Scheer E Sigmaringen sprangen „einige Leute erschreckt auf die Strasse“! Endlich zähle ich hierher das Herabfallen einer Person vom Sofa an der südlichen Wand in Kappelsrodeck bei Achern.

### 3. Gebiet vom Grad V—VI.

Innerhalb desselben fallen Buchenbach 12 km. E Freiburg und Güntersthal SE dieser Stadt, wo „Leute erschreckt aus den Betten sprangen“. „Eine Hausglocke schlug an“ in Bonndorf, wo auch ein an der Decke aufgehängter Vogelkäfig herunter fiel, ferner in Kappel b/Lenzkirch; Thüren von Zimmern und Schränken „gingen auf“ oder wurden „aufgerissen“ innerhalb des Einbruchsgebietes von Winzfelden SW Colmar (Winzfelden, Osenbach), Kappel b/Lenzkirch, Staufen, St. Blasien. In Schaffhausen wurde ein „Fenster aufgerissen“, in Winzfelden schlug ein Schrank an die Wand.

Das Herabfallen von Gegenständen ist häufig.

Hierher muss auch die Umgebung von Stockach gezählt werden, indem N davon bei Zoznegg „eine Stehlampe über den Tisch hinunterfiel“ und in Mühligen N von Stockach „Ziegel vom Dache fielen“ (Beschaffenheit des Daches?). In der Friedhofkapelle in Waldshut soll die Glocke angeschlagen haben (?). In Vöhrenbach (Schwarzwald) „sprangen die Gläser auf dem Tische herum“.

Wand-Uhren blieben stehen in Schaffhausen (Weckeruhr), Wilchingen im Klettgau und Kefikon W Frauenfeld, in Colmar, wo sich zudem neue Risse oder Erweiterung alter Risse im Verputz zeigten und „schwere Bilder und Spiegel verrückt“ wurden und das „Petroleum in der Lampe bis zum Ueberfließen“ schwankte.

#### 4. Pleistoseistes Gebiet: Maximum der Intensität, Grad VI und mehr.

Im **Oberelsass** muss die Erschütterung in zwei durch schwächere Intensität getrennten Gebieten innerhalb der Vogesenthäler besonders stark gewesen sein, vor allem im Thurthal und dem Strassenzug über Felzackkopf nach Ventron jenseits der Vogesen. War der Erdstoss in Thann nur vom Grad IV, so sprangen in St<sup>t</sup>-Amarin Thüren auf und fielen Ziegel von den Dächern. In Westerlingen verspürte man den Stoss „von unten“, in Stockensaunen W St<sup>t</sup>-Amarin fielen ein Nachttisch und in einem Speicher aufbewahrte Leiter und Vorfenster um, Fensterscheiben zersprangen. Um 12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> wollte in Felleringen, höher oben im Thurthal, ein Mann zu Bett, als er zu Boden geworfen wurde, „die Stallmauer fiel ein“ (welche Beschaffenheit, Untergrund, Lage?), und in einem andern Haus stürzte ein Schrank um. Noch höher, in Krüth, „getrauten sich die Leute nicht ins Bett zu gehen, die Lampen tanzten auf dem Tisch herum, eine Scheune fiel um!“ Ebenso soll im französischen Ventron die Douanierbarake umgefallen sein (Beschaffenheit?).

Während in Wildenstein N Krüth der Erdstoss eben verspürt wurde und aus den kleinen Orten Sonderbach und Mühlbach W Münster (s. oben) sogar negative Berichte einliefen, meldet man eine grosse Intensität aus **Markirch** W Schlettstadt: Allgemeines Erwachen der Bewohner, leere Flaschen im Keller fallen um, desgleichen ein Blech, ein Lichthalter vom Nachttisch, eine Magd fiel aus dem Bett, ein Küchenschrank stürzte und zwei Kaminhüte fielen von den Dächern.

**Oestlich des Rheins** erreichte die Bewegung ihr Maximum vom Münsterthal über die Feldberggruppe bis Villingen.

Im unteren Münsterthal „sprangen die Leute auf die Strasse“. St. Blasien will seit zehn Jahren kein so starkes Beben verspürt haben. Eine Wanduhr blieb stehen. In der Stadt Freiburg blieben zwei Wanduhren stehen; in Littenweiler E davon wurden Schränke verschoben, im Badhotel fielen zwei solche um und in Hirschenprung bei Kirchenzarten „ging beim ersten Stoss ein Ofenrohr aus dem Kamin“. In Lenzkirch wurde der Erdstoss allgemein wahrgenommen, auf dem Feldberg verspürte man drei Stösse, in Titisee fielen Gegenstände von den Kästen“ herab. In Neustadt blieb ein um 6 cm verschobener Regulator stehen, Blumentöpfe fielen um, es bildeten sich Risse im Verputz und einige Personen liefen erschreckt auf die Strasse. Wie in Furtwangen war auch der Stoss in Schönenbach stark: Erschütterung der Telegraphenstangen und Drähte. In Villingen soll das Erdbeben seit Menschengedenken nicht so heftig gewesen sein. „Neu angelegte Telephondrähte und verschiedene Telegraphendrähte“ zerrissen!

Auf dem Kandel 1241 m N Freiburg (d. h. dem Bauernhof unterhalb der Culmination) blieb der starke Brunnen drei Tage aus (durch Beben vom 13. I. 95 „sogar mehrere Wochen“. — Futterer l. c. p. 28).

Bevor wir zur Diskussion der Intensität gehen, wollen wir noch

#### Spezielle Wirkungen

registrieren.

##### 1. An Apparaten und Instrumenten.

α) An dem Barographen des Optikers Fischer in Freiburg i/B. zeigte sich von 0—6<sup>h</sup> am. keine Störung, ebenso nicht an denjenigen der meteorologischen Stationen Zürich und Frauenfeld.

β) Negativ lauten Mitteilungen über „Apparate“ in den Postämtern von Oppenau und Riepoldsau in Baden, während das Läutwerk eines solchen in Wies (Schopfheim) ausgelöst worden sein soll.

γ) Seismische Instrumente.

Nur das Seismometer in Basel funktionierte! Es zeigte einen deutlichen Horizontalstoss an. Hr. Prof. Forel in Morges glaubt den Erdstoss verspürt zu haben, aber sein „sismoscope n'a pas bougé!“. Das sehr empfindliche Rebeur'sche Horizontalpendel in der Sternwarte in Strassburg reagierte nicht; in dem ca. 150 m von ihr entfernten Wohngebäude derselben wurde der Stoss von Bewohnern wahrgenommen (Gerland l. c. 133). Ohne Reaktion blieben der kurz zuvor revidierte Seismometer (Horizontalapparat nach A. Schmidt) in Tübingen, die Schmidt'schen Apparate in Strassburg, Stuttgart und Hohenheim, ferner die Lasaulx'schen in Calw und Rottweil.

Dagegen zeigte das „Horizontalpendel“ (System Schmidt?) in Ravensburg „Ausschläge an allen drei Pendeln“; da aber einige Tage zuvor im Hause eine bauliche Aenderung stattgefunden hatte, ohne dass wegen Abwesenheit des Beobachters eine sichere Wiedereinstellung des Apparates stattgefunden hatte, da überdies die Ausschläge bis zu 5 cm betragen (entsprechend einer Bodenbewegung von 1 cm), so dürfen wir wohl auf diese Seismometerangaben keinen grossen Wert legen (Schmidt l. c. 276).

#### 2. Einfluss der Höhe (und des Untergrundes).

Der Feldberg ist bereits erwähnt. In Freudenstadt (Württ.) war der Stoss am heftigsten um den Marktplatz, dem höchsten Teil der Stadt; in Tübingen und Riedböhringen (Fürstenberg) im oberen Stockwerk stärker als im unteren. „Nur Bewohner der erhöht liegenden Kreispflegeanstalt (in Weisweil bei Waldshut) nahmen etwas wahr“. In Freiburg und Lahr wurde der Stoss auf den westlichen, auf Schotter gelegenen Stadtteilen kräftiger verspürt als auf den östlichen Berggehängen. Wenn aus Gerardmer berichtet wird: „besonders im Thalweg“, so ist dies wohl auf den Untergrund zurückzuführen.

#### 3. Wirkungen auf Quellen (s. oben Kandel).

#### 4. Physiologische Wirkungen:

α) Auf Thiere: „Vieh sprang vom Boden auf“ — „Beunruhigung von Feder- und Rindvieh“ (Herrischried b/Waldshut); „Vieh im Stalle los“ (Hottingen b/Waldshut); „Vieh unruhig“ (St. Blasien, Zell bei Offenburg); „Raben und Krähen schriegen“ (Neustadt). Hunde waren unruhig, bellten oder stöhnten in Strassburg, Colmar, Posthalde im unteren Höllenthal, Frauenfeld, Schaffhausen, Zürich. In Vöhrenbach „sprangen Tiere schlaftrunken umher“, und in Zürich war am Morgen ein Papagei von der Stange gefallen.

β) Auf den Menschen: Siehe zunächst oben sub „Intensität“ (Gebiet IV—V).

In Wittenthal b/Freiburg erwachten Kinder so erschreckt, dass sie „kein Wort hervorbringen konnten“. Eine „höchst unangenehme Empfindung“, „unbehagliche Empfindung des Schwindels“ melden zwei Personen in Strassburg.

Auf den Umstand, dass die physiologischen Wirkungen nur innerhalb der Areale vom Grad IV—V an auftreten, mag nur erwähnt sein, da hier sicher subjektive Dispositionen wesentlich mitwirken.

#### d) Diskussion der Intensität.

1. Zunächst muss auffallen, dass innerhalb der pleistoseisten Fläche nur von Bonndorf und Kappel bei Lenzkirch das Klingeln von Hausglocken, nur von Wies (Wiesenthal) das „Läuten des Apparates“ auf dem Postamt gemeldet wird, indem die Zahl der gebräuchlichen Hausklingeln alten Systems sicher noch eine erhebliche ist. Von zwei extremen Orten wird das Herabfallen von Ziegeln gemeldet (Stockach und St-Amarin), fraglich ist das Anschlagen einer Kirchenglocke in Waldshut und befremdend, dass bloss aus Markkirch das Abstürzen von Kaminhüten gemeldet wurde. Hr. Strassenmeister Leiter in Neustadt, den ich speziell befragt habe, schreibt mir, dass es in jener Gegend „noch ziemlich viel ältere, gemauerte Kaminhüte gibt“ und dass man entsprechende Beschädigungen hätte erwarten können.

Es liegt ein Beben vor von grossem Areal bei relativ geringer Intensität.

2. Die Gebiete grosser und grösster Stärke erstrecken sich von den Kämmen der Vogesen bis in den untern Thurgau hin. Sie liegen quer zum allgemeinen Streichen der Gebirgsmassen des Schüttergebietes.

3. Dass die von mir nach den Berichten gewissenhaft konstruierten Zonen einen guten Annäherungswert darstellen müssen, geht aus zwei Thatsachen hervor:

aa) dem Vorhandensein von Vor- und Nachbeben und der Lage ihrer Schüttergebiete.

bb) aus objektiven Stossrichtungen. Hierauf muss ich spezieller eintreten.

#### aa) Vor- und Nachbeben.

Vorbeben: Leichte Erdstösse wurden verspürt am 21. Jan. 8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am. in Oberbränd b/Neustadt und Frauenfeld (s. oben); um 10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> pm. (?) „mehrere Erschütterungen“ in Schönenbach (Furtwangen) und ca. 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> pm. (?) in St. Blasien und den 22. Jan. 12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am. in Schaffhausen.

Die Nachbeben sind von Futterer bereits eingehend für Baden dargestellt worden. Es erfolgten solche am 22. Jan. um 1<sup>h</sup> am., 1<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> am., 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am. (s. Schaffhausen) je etwa 12 mal erwähnt, dann ca. 1<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> am. (25 mal), 2<sup>h</sup> am. (ca. 75 mal, siehe Unterhallau!), 2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am. (25 mal), 2<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> am. und 3<sup>h</sup> am. (beziehungsweise 9—6 mal), d. h. an acht verschiedenen Zeitpunkten innerhalb 2¼ Stunden! Belfort 5<sup>h</sup> am. und Strassburg 10<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> pm. Die von Futterer gezeichneten Schüttergebiete und Gerlands Bericht (l. c. p. 133) von Nachbeben in Colmar, dem Thurgau und Maasmünster im Elsass lehren vier wichtige Thatsachen: 1. Die (schwachen) Nachbeben traten sowohl westlich als östlich des Rheines ein; 2. sie liegen nur innerhalb der von mir gezeichneten



Intensitätsgrenze IV—V; 3. von 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> an erschütterte jedes spätere Nachbeben je ein kleineres Areal; 4. mit Ausnahme von 1<sup>h</sup> am. und 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am. liegen die Gebiete zum grössten Teil bis ausschliesslich innerhalb der pleistoseisten Zone.

#### bb) Bewegungs- und Fortpflanzungsrichtungen.

Jeder, der sich einige Zeit mit Verarbeitung von Erdbebenberichten beschäftigt hat, weiss aus Erfahrung, dass selten zwischen der Richtung des primären Stosses und der Fortpflanzung desselben unterschieden wird. Es beruht dies in erster Linie auf der Schwierigkeit der Beobachtung, der überraschenden Erscheinung. Wegen der Seltenheit der Daten registriere ich entsprechende Mitteilungen:

Württemberg. Aus Rottweil wird berichtet: „Stoss schien von Osten zu kommen . . . dann war es wie nach W abziehendes Brausen.“

Baden. Kirchzarten: „Ein sehr starker Stoss, der sich wellenartig fortzusetzen schien (E—W)“. Ober-Simonswald E Waldkirch: „Stoss von unten, auf den ein Zittern folgte, schien sich S—N fortzusetzen“. St. Blasien: „3 Stösse . . . sie liefen in eine wellenförmige Bewegung aus, scheinbar SW—NE“.

Von den 415 Angaben über Stossrichtungen haben wir im übrigen zu unterscheiden zwischen vertikalen und horizontalen. Von letzteren sind alle subjektiven ausser Acht gelassen. Wo sie für einen Ort in Mehrzahl auftreten, ergeben sie in der Regel alle wesentlichen Azimute und man hätte zu majorisieren! Im ganzen sind nur 32 objektive Stossrichtungen bekannt geworden, welche in die Karte eingetragen sind mit einer subjektiv beurteilten Spitze über das Woher. Diese Richtungen lassen sich durchaus verstehen mit der konstruierten pleistoseisten Zone.

Ich kann die Gelegenheit nicht vorüber gehen lassen, ohne dringend auf erneute Instruktionen des Publikums mit Bezug auf Ermittlung objektiver Stossrichtungen aufmerksam zu machen. Die Erdbebenberichte lassen — abgesehen von still gestandenen Uhren — **30—40 versäumte Richtungen** erkennen durch:

Bewegung von Bildern an Wänden (Schaffhausen, Bonndorf, Döttelbach, Grunern, Holzhausen, Schringen, St. Blasien, Uehlingen, Zell b/Offenburg, Rottweil); Bewegung von Flüssigkeiten (Donaueschingen, Todtnau, Strassburg, Colmar); Herabfallen von Gegenständen von Wänden (Freiburg, Hausach, Gösweiler); Risse in Wänden (Steinbach, Baustetten b/Laupheim); Schwingen von Hängelampen (Konstanz, Frittschen, Eschlikon etc.); Verschieben von Gegenständen (Rottweil, Oensbach, Furtwangen, Winzfelden, Strassburg); Umfallen von Möbeln, Kaminen etc. (Kandern, Neustadt, Staufen, Titisee, Vöhrenbah, Zoznegg, St-Amarin, Felleringen, Stockensauen, Markkirch etc.); Schliessen von Thüren u. s. f.

Die nicht gerade fruchtbaren Berichte über Schall- und Lichterscheinungen will ich übergehen.

#### e) Ursachen des Erdbebens.

Gerland l. c. p. 133 sagt: „Bei einem Erdbeben sind drei Dinge zu unterscheiden: 1. die eigentliche Ursache der Erschütterung, 2. die elastische Fortpflanzung derselben bis zur Erdoberfläche und 3. noch, wenn man will, die Wirkungen an der Erdoberfläche selbst, welche indes nur die Folge heftiger Bewegungen der elastischen Erdrinde sind. Ueber die Natur der beiden ersten und wichtigsten Punkte ist leider noch gar zu wenig bekannt“. Man darf wohl annehmen, dass Punkt 3. nicht so exklusiv und nebensächlich zu verstehen ist, als es der Wortlaut ausdrückt. Man müsste sonst die Thätigkeit der Erdbebenkommissionen, namentlich für die praktische Seite, sehr bedauern. Vorläufig ist ja gerade der dritte Gesichtspunkt der einzig empirische und man wird sich desselben nie ent schlagen können. Wir hoffen aber, nach einigen Jahren, nachdem für die Schweiz eine 20-jährige Beobachtungsreihe vorliegt, etwas näher hierauf eintreten zu können. Prüfen wir auch in unserem Spezialfalle das Mögliche, die Thatsachen!

Die Zeitbestimmungen (von 622 Angaben konnten nur 22 zur Diskussion kommen!) schliessen jede rechnerische Untersuchung aus. Höchst wahrscheinlich erfolgte die Erschütterung in Vogesen und Schwarzwald gleichzeitig. Man kann sich nun fragen, ob zwei Beben mit getrennten Herden zufällig gleichzeitig ausgelöst worden wären. Dagegen sprechen die Intensitätskarte, die relative Gleichförmigkeit der Erscheinung, die grosse Tiefe des Herdes bei Voraussetzung von Stössen aus der Tiefe. Auf einem Globus von 1 m Durchmesser, d. i. einer Reduktion von 1 : 12 Mill. erscheint die SW—NE-Ausdehnung des ganzen Schüttergebietes (300 km) nur als 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm! Wir halten mit Gerland an dem einheitlichen Charakter des Bebens fest.

Und doch lehrt unsere Karte, dass die Figur des Schüttergebietes nicht von jener Homogenität ist, wie es so zahlreiche Bilder der seismischen Litteratur lehren. Es giebt grosse Flächen, von denen positive Berichte, Be-

richte überhaupt, fehlen! Gerland spricht von immunen Gebieten! Auch da möchte ich mir erlauben, zur Vorsicht zu mahnen. Wie sind die Mitteilungen gewonnen worden? Durch den Menschen. Sie sind also mit allen anthropocentrischen Fehlern behaftet. In erster Linie ist er für Wahrnehmungen vom Grad I ausgeschlossen und für Angabe von Grad II nur in einer kleinen Prozentzahl befähigt. Aus den Berichten der Erdbebenkommissionen ist gar nicht zu ersehen, ob man durch verifizierende Korrespondenzen die betreffenden Gebiete auf negative Berichte untersucht hat. Wenn daher überhaupt Berichte fehlen, darf noch auf keine „Unbewegtheit“ geschlossen werden, obschon ich mir ganz gut vorstellen kann, dass mitten in bewegten Arealen mikroseismische oder gar solche von relativer Ruhe vorkommen können. Der Ausdruck „immun“ könnte aber bei manchen zu Missverständnissen führen. Meine Erdbebenpraxis hat mich schon längst folgende Korrekturen gelehrt: Ein Stoss von III—IV kann unter gewissen baulichen Verhältnissen von einem nervenstarken, trefflichen Schläfer kaum empfunden werden, von den meisten nur schwach. Man hält es dann vielfach kaum der Mühe wert, oder man getraut sich nicht, davon zu sprechen, „man kann ja doch nichts schreiben oder man könnte sich blamieren“! So bleiben denn oft Berichte aus. Ich bin ganz überzeugt, dass der Stoss, wenn auch schwach, noch vielfach in dem mir gut bekannten, dicht besiedelten Molassegebiet von St. Gallen-Appenzell empfunden wurde, obschon fast keine entsprechenden Mitteilungen einliefen. Dasselbe muss für andere Teile des schweizerischen Mittellandes, für den Basler Tafeljura etc. der Fall sein.

Eine energische Thätigkeit der Erdbebenkommissionen unmittelbar nach dem Ereignis gleicht hier Vieles aus; man vergleiche die Erfolge für Baden, Schaffhausen und Thurgau. Für andere Gebiete der Schweiz wurde wenig gethan wegen der von Anfang an gemeldeten geringen Stärke. „Die Leute erinnerten sich erst nachträglich, etwas gehört zu haben“, berichtet man aus Bühl und Griessen (Klettgau), Geisslingen b/Waldshut, Dinglingen b/Lahr.

So erkläre ich mir teilweise das Vorkommen negativer Berichte mitten aus thatsächlich bewegten Gegenden, z. B. soll in Aspach (8 km von Schiltach, Schwarzwald) „eine Person erwacht sein“, in den vier umliegenden Dörfern Reinerzau, Röthenbach, Ellbogen und Renheim will man nichts verspürt haben, dagegen weiter nach NE, auf dem Dornstetter Plateau (Freudenstadt) in sieben Orten allgemein, aber nur vom Grad III—IV. In Kirchberg (Oberamt Sulz (Neckar) erhielt man von 40 befragten Personen nur von zwei, „in einem besondern Gebäude wohnend“, positive Mitteilungen. Der Stoss wurde verspürt östlicher in Haigerloch, Hechingen. Negativ mitten unter positiven: Hohenheim, Bichtlingen und Dietershof um Messkirch, Bergöschingen, Stetten und Thengen im Klettgau, Blauen b/Müllheim (Baden), Sondernach und Mühlbach W Münster (Vogesen) etc.

Ceteris paribus steigert sich die Zahl der Wahrnehmungen mit der Bevölkerungszahl eines Ortes, einer Gegend und zwar nicht bloss geradlinig, weil an Stätten des Verkehrs, der erhöhten Kultur, empfindlichere und schreibkundigere Personen vorkommen. Man vergleiche meine Zusammenstellung aus der Schweiz. Von den 160 eingegangenen Berichten gehören 78 den resp. Kantonshauptorten an und ebenso 59 der 100 Zeitangaben. Strassburg, Colmar, Markirch und Mühlhausen lieferten 55 der 92 reichsländischen Berichte, Freiburg i/B. 16 u. s. f. Zahlreiche Berichte aus den bevölkerten Gegenden lassen auf eine allgemein und relativ starke, wenige Berichte aus reich besiedelten Gegenden umgekehrt auf eine schwach empfundene Erschütterung schliessen.

Diese Erfahrungssätze lassen sich im konkreten Fall an der Hand der von Neumann bearbeiteten Volksdichtenkarte von Baden 1893, 1 : 300 000 prüfen<sup>1)</sup>.

1. Aus dem Senkungsgebiet von Dinkelberg und dem Gebiet W Kandern und Müllheim zum Rhein fehlen Berichte mit Ausnahme von Lörrach-Schopfheim<sup>2)</sup>. Die meisten Gemeinden haben weniger als 500 Seelen. Noch geringer ist die Dichte zwischen der Verwerfungslinie an der Wehra und Wutach im südlichen Schwarzwald. Allein hier ist das Beben ziemlich allgemein empfunden worden. Dort — wo Berichte fast gänzlich fehlen, ist kein

<sup>1)</sup> Kirchhoff, Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. VII.

<sup>2)</sup> Lörrach fehlt in der von Futterer aufgestellten Liste.

immunes, sondern schwach bewegtes Gebiet (Basel mit 17 Berichten, höchstens IV!), hier eine Schütterzone von IV—VI!

2. Mangel an Berichten aus dem ebenso dünn bevölkerten Kaltwangen-Plateau S Klettgau, dem Schienerberg b/Stein a/Rh., dem Heiligenberg-Göhrenberg E Bodensee deutet auf geringe Intensität.

3. Viele Berichte aus dem Dreisamthal E Freiburg, aus Gemeinden von > 500 und einem Maximum von 1000 Einwohnern, übereinstimmend mit der grossen Intensität von V—VI!

4. Mangel an Berichten aus dem reich bevölkerten Murgthal (negativ!) und von der dicht besiedelten Insel Reichenau parallel laufend mit geringer Stärke.

5. Zahlreiche Berichte aus dem Randgebiet Ettenheim-Lahr-Offenburg-Bühl, dem Kinzig- und Elzthal bekunden die Korrespondenz einer dichten Bevölkerung und allgemeinen Wahrnehmung des Bebens; endlich weist die Konstatierung der Erschütterung in allen Weilern der hochgelegenen Schwarzwaldgegenden zwischen Todtnau und Triberg mit durchschnittlich kleinen Siedelungen auf die hohe Intensität hin.

Durchgehen wir nun einzelne der „immunen Gebiete“!

Zunächst erscheint die ganze Alluvialfläche westlich des Rheins von Hagenau bis Altkirch ohne Berichte mit Ausnahme von Strassburg, Grafenstaden (S davon), Baldenheim b. Schlettstadt und der nahe der Rheinthalspalte aufgesetzten Orte Molsheim, Barr, Colmar, Egisheim, Reichenweier, Rufach. Leider weiss ich nicht, ob für dieses Gebiet durch verifizierende Korrespondenzen die Unbewegtheit erwiesen ist. Die bis 100 m mächtigen Schotter lassen natürlich eine geringe Intensität erwarten; sie betrug aber in Strassburg, Colmar, Altkirch noch IV—VI! In diesem Gelände giebt es verschiedene ansehnliche Gemeinden. Ich kann an die Unbewegtheit nicht glauben im Hinweis auf die schöne Zahl bejahender Berichte aus derselben Alluvialfläche östlich des Rheins: Vimbach > 500 Einwohner, Waghurst 600—1000, Auenheim N Kehl 1—2000, Altenheim und Marlen 2 bis 6000, Feldkirch SW Freiburg (S Tuniberg!) > 500! und Griesheim N Müllheim 500—1000 Einwohner!

Die Basaltmasse des Kaiserstuhls blieb nicht absolut immun. Die ganze Westabdachung ist dünn bevölkert mit Gemeinden mit 500—1000 Einwohnern, deren Gebäude zudem vorherrschend auf Löss ruhen; Altbreisach, 2—6000 Einwohner, negativ! Dagegen positiv von dem gleich stark besiedelten Ostrande des Gebirges (Edingen und Eichstätten), welche durch mehrere Orte mit bejahenden Berichten (Holzhausen-Reute etc., 500—1000 Einwohner) nach dem Schwarzwald überbrückt sind, wobei teilweise zu Tage tretende tertiäre und mesozoische Erdschichten vorteilhaft wirken mussten.

Die leere Fläche zwischen Ettenheim, Emmendingen und Kenzingen (auf der Futter'schen Karte) ist ohne irgend eine begleitende Notiz und sehr verdächtig.

Die leeren Räume in der Schweiz sind durch Einzeichnung sämtlicher Orte mit positiven Berichten (negative fehlen dort!) abgegrenzt. Für mich sind es Gebiete sehr schwacher Erschütterungen, nicht unbewegte. Die Schotterflächen des Sundgau mögen den Stoss nach dem Jura erheblich geschwächt haben. Die isolierten Orte Le Locle und La Chaux-de-fonds (mit je einem Bericht) sind geschlossene Siedelungen von 11—26 000 Einwohnern! (vgl. Ulm mit 39 000 Einwohnern und 5 Berichten, wovon zudem 4 Zeitungsberichte!). Die Thäler von Nagold und Neckar mit den grössten Siedelungen haben eine schöne Zahl Angaben von III—IV. Zwischen ihnen noch positiv Schönaich und Jesingen NW Tübingen. Vom Oberen Gäu, dem Ströhgau und Schönbuch fehlen überhaupt Berichte. Soll Unbewegtheit angenommen werden? Es fehlt jede Korrektur.

Auffallend ist der Mangel an Berichten aus dem schwäbischen Tafeljura. In seinem ganzen Umfange wurde das Beben verspürt (im W Sulz-Rottweil-Donaueschingen III—V, im N Neckarlinie, im Osten Göppingen-Geisslingen-Ulm III—IV, die Donaulinie im S mit Ulm-Söfingen-Munderkingen (?)-Mengen-Scheer-Sigmaringen-Tuttlingen III—V und einem nach S vorgelagerten grösseren Gebiet. Positive Berichte nur aus Urach („ziemlich stark“) und Hechingen (III—IV)!

Am 7. Januar 1889 wurden Oberschwaben südlich der Donau und das Neckargebiet um Stuttgart-Esslingen herum erschüttert. Von der Alb kamen negative Berichte mit Ausnahme einer Brücke Urach-Ulm-Hundersingen nach Laupheim, Oberstadion b/Munderkingen und Biberach, genau wie am 22. I. 96 (Württ. Jahreshefte, 1889, Taf. VIII). Unbewegt war auch diesmal die Alb nicht.

Man kennt aus der Litteratur viele scheinbar unbewegte Orte oder kleinere Flächen innerhalb ausgedehnter Schüttergebiete<sup>1)</sup>. Zu ihrer Erklärung müssen die eben besprochenen „menschlichen“ Verhältnisse sicher beraten werden. Sie bilden einen thatsächlichen, empirischen Faktor. Allein wird er nicht immer ausreichen und es wäre von höchster Bedeutung, in irgend einem Falle scharfe Unbewegtheit faktisch nachzuweisen. Man behilft sich mit Interferenzen elastischer Fortpflanzung. Gerland denkt an konsumierende Massen, findet aber selbst Widersprüche in den vielen 700—1000 m hoch gelegenen Gegenden aus den Vogesen, dem Schwarzwald und der Schweiz. Als wahrscheinlicher zur Erklärung der Immunität findet er „die innere Struktur, die ältesten tief gehenden Brüche der Erdkrinde, an welchen die Bewegungen aufhörten“ (l. c. p. 136). Das muss sofort plausibel erscheinen und es ist dies eine erneute Aufforderung zur exakten Eruiierung sämtlicher Erscheinungen eines und desselben Bebens. Das vorliegende Beispiel, in welchem man sich aus Mangel an sofortigen Korrekturen vielerorts gar zu sehr „auf schwanker Leiter der Gefühle“ befindet, ist nicht sehr geeignet zu entsprechenden Belegen. Unsere Karte ist treu konstruiert. Allein sie ist es gestützt auf eingelaufene Berichte. Sicher müssen Intensitätsbrüche in den Vogesen wie Ventron-Münster-Markirch zur Zeit noch sehr befremden. Desgleichen bei Rottweil! Ich kann ohne weiteres — und dies ist nicht mehr nachzuholen — nicht recht daran glauben. Daher möchte ich auch für das immune Weiler- und mittlere Breuschthal punkto Schlussfolgerungen vorsichtig sein. Die Abgrenzung Ulm-Bregenz darf nicht betont werden und diejenige von Trogen-Genfersee, dem Gebiet der höchsten Molasse, darf nach meiner Erfahrung nicht mit der vindelicischen Bruchlinie in Zusammenhang gebracht werden. Wie oft ist diese von Querbeben geringer Intensität durchbrochen worden! Dagegen dürften für das Obere Gäu, Strohgäu und Schönbuch die grossen SE—NW laufenden hereynischen Verwerfungen nicht ohne Einfluss auf die Ausbreitung des Bebens gewesen sein. Verunmöglicht wurde aber die letztere nicht, wie Stuttgart, Besigheim und Hall beweisen. Die Immunität jener Gebiete ist nur eine relative (cf. tektonische Skizzen von E. Fraas in den Begleitworten zur geol. Karte von Württemberg, Bl. Stuttgart 1895 und Liebenzell 1897). Die von Schmidt angeregte theoretisch ermittelte These des Umbiegens von konkav nach oben gekrümmten Stosstrahlen kann vielleicht einmal thatsächliche Stütze finden. Vorläufig wird es sich darum handeln, in jedem einzelnen Falle möglichst exakte Analysen der Beben zu erhalten.

Noch auf einen Umstand muss ich hinweisen. Wenn es alte offene Brüche giebt, existieren umgekehrt viele ausgeheilte durch Ergussmassen, z. B. tertiäre Basalte, Phonolithe, Tephrite. Man darf dann umgekehrt annehmen, dass bei der homogenen Beschaffenheit desselben die Stosswellen besonders gut nach oben geleitet würden, gleichsam durch vertikale Brücken. Kaiserstuhl, Höhgau und das ca. 400 km grosse Basaltgebiet im schwäbischen Jura mit Urach als Centrum sind in der That erschüttert worden, wenn auch nur vom Grad IV (Engen IV—V?). Wir haben aber keinen Grund dafür, dass man die Bewegung jenen Zapfen zu verdanken habe. Es genügt, auch hierauf die Aufmerksamkeit gelenkt zu haben.

Nach diesen Auseinandersetzungen stören die sogenannten „immunen“ Gebiete die Einheitlichkeit des ganzen Schüttergebietes nicht.

Gerade diese Eigenschaft, verbunden mit dem wahrscheinlich gleichzeitigen Eintritt des Stosses auf grossen

<sup>1)</sup> Die Kartierung des „Erdbebens im badischen Oberland und Elsass“ den 13. Januar 1895 durch Dr. Langenbeck (Verh. des naturw. Vereins Karlsruhe, Bd. XI; man sehe auch meinen Bericht in diesen Annalen pro 1895), das übrigens in mehrfacher Beziehung nicht mit demjenigen vom 22. I. 96 zu vergleichen ist, weist im Kaiserstuhlgebiet und auf dem Kaltwangen-Plateau „Gebiete mit negativen Berichten“ auf. Diese Gebiete liegen aber bereits auf der Peripherie des erschütterten Areals!

Achse Landau-Bruchsal und der Intensität V—VI! Am 7. VI. 86 wurde vom Renchen- und Murgthal aus die Rheinebene bis Erstein und Barr W Strassburg erschüttert (IV—V), am 7. X. 86 erfolgte vom Schutter- und Sulzbachthal bei Lahr ein Beben bis Bläsheim SW Strassburg und am 19. I. 1897 ein neues Erdbeben in der Umgebung von Lahr (Futterer, Verh. des naturw. Vereins Karlsruhe, Bd. 12, 1897).

4. In unserem Fall ist ein namhafter Einfluss der grossen Randspalten im Rheinthale als Ganzes nicht nachweisbar. Basel blieb zu ruhig. Doch scheint mir eine lokale Influenz nicht abweisbar. Es gilt dies besonders für die stark bewegte Gegend des Renchenthals und bis Offenburg mit lebhafter Ueberbrückung nach Strassburg (cf. 7. VI. 86). Im Winzfelder Senkungsgebiet tritt in Winzfelden und Osingen die Intensität V auf. Colmar liegt auf Diluvium unweit der Randspalte! Erinnert man sich der Lokalbeben von Gebweiler im Elsass den 12. IV. 84, des Kaiserstuhls vom 3. I. 86 mit dem Grad V, vom 21. V. 82 und 24. VI. 84, dann des Erdbebens Feldberg-Schopfheim-Kandern vom 21. IV. 85, des Erdbebens vom 13. I. 95, so wird man immerhin beim Ausschluss tektonischer Faktoren zur Vorsicht gemahnt.

Um auch anderen Anforderungen zu genügen, sei noch auf die astronomische Konstellation für die Eintrittszeit des Erdstosses (0<sup>h</sup> 46<sup>m</sup>) verwiesen. Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Prof. Wolfer in Zürich betragen:

Alter des Mondes 7.1<sup>d</sup> (I. Viertel!)

Mondsdistanz von der Erde 1.04805 (mittl. Entf. = 1)

Entfernung der Erde von der Sonne 0.98426 (mittl. Entf. = 1)

Monddeklinat. für Basel 11° 0'

Sonnendeklinat. —19° 50'.

Die Falb'sche Theorie ist in unserem Falle nicht zutreffend.

Förderte das Studium dieses Bebens nicht eindeutige und überzeugende Ergebnisse, so ist es wenigstens reich an Belehrungen.

Vor allem möchte ich die Erdbebenforscher bitten, ihr Augenmerk auf eine Revision oder Präzision der Skala von Forel-Rossi zu lenken, insbesondere von Grad IV an aufwärts.

Auch an dieser Stelle spreche ich den Herren Futterer, Gerland und Schmidt meinen verbindlichsten Dank aus für deren Mithilfe.

Den 8. Februar ca. 3<sup>h</sup> pm. Erdbeben an der Riviera di Ponente (Diano Marina, Porto Maurizio, Oneglia nach Bollettino della soc. sismologica italiana, Modena 1896, Vol. II, No. 4).

Den 8. März ca. 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> pm. erfolgte ein leichteres apenninisch-alpines Erdbeben, umfassend den Südrand der Alpen im Veronesischen (Verona, Rovigo, Crespino, Padua), die untere Poebene (Commachio, Argenta, Ferrara) und den Apennin (Modena, Bologna, Firenze) nach Boll. l. c.

Den 9. März Erdstoss in Baricella<sup>m</sup> (Bologna).

Den 10. März in Gemona (Udine).

Den 14. März in Argenta (Ferrara, Poebene).

4) Den 23. März 9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> pm., „da noch alles auf den Beinen war“, wurde in Eglisau (Kt. Zürich) allgemein ein „heftiger Erdstoss“ von S—N verspürt. „Die Wände zitterten, als ob sie von S her einen Stoss erlitten hätten.“ — In Oberitalien wurde an diesem Tage nichts verspürt.

Den 5. April ca. 12<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>—2<sup>h</sup> pm. leichte Erschütterungen in Argenta (Ferrara), Podresca (Udine) nach Boll. l. c.

5) Den 8. April ca. 9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am. Lokalbeben auf der Molassekante zwischen Avenches und Payerne (Kt. Waadt) innerhalb eines in SW—NE 6,5 km und NW—SE nur 3,7 km breiten Gebietes, die Ortschaften Avenches, Oleyres, Russy, Domdidier und Lissy umfassend. In Avenches wurde ein plötzlicher

Seitenstoss, von unterirdischem Rollen begleitet, empfunden. Ein Beobachter von Oleyres schreibt: „Assi et appuyé contre le mur de la maison, j'ai senti le sol trembler sous mes pieds et j'ai eu l'impression que le mur tombait.“ Gleichzeitig hörte man ein unterirdisches Geräusch. In Russy wurde die Erschütterung von mehreren Personen, sowohl in sitzender als liegender Stellung verspürt, zum Teil als „2 chocs“ von E—W. Möbel und Fenster zitterten; in Lissy wurden Bilder an der Wand bewegt.

6) Den 18. April ca. 7<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> am. leichter Erdstoss, verspürt im dritten Stock eines Hauses in Lausanne; horizontal gelegte Flaschen schlugen gegen einander. Ziemlich gleichzeitig (7<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> am.) wurden auf dem auf Molasse erbauten Château de Penthoz bei Cossonay 2—3 Stösse in Intervallen von ca. 5 Sekunden von „unten nach oben“ wahrgenommen, wodurch der Berichterstatter erweckt wurde.

7) Den 19. April 0<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> am. empfand ein am Schreibtisch arbeitender, zuverlässiger Beobachter auf Beatenberg am Thunersee plötzlich einen schwachen Stoss von SW—NE. Vorher war die Atmosphäre ruhig; gleich nach der Erschütterung wurde das Fenster geöffnet und Windstille konstatiert.

8) Den 19. April 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—40<sup>m</sup> am. verspürte man auf dem Château de Penthoz b/Cossonay ca. elf Stösse in Intervallen von 2, 4, 5, 6 Sekunden, wieder von unten nach oben, wieder ohne begleitende Geräusche. Auch diesmal wurde der Berichterstatter erweckt.

An diesem Tage wird eine leichte Erdschütterung registriert aus Padua, ca. 12<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> pm.

Den 6. Mai um 0<sup>h</sup> 39—40<sup>m</sup> am. schwache Bewegungen in Pavia, Padua, Rom nach Boll. l. c.

9) Den 6. Mai 8<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> am. wurde von mehreren Personen in Poschiavo ein etwa 1—2 Sekunden dauerndes leichtes Erdbeben wahrgenommen.

Den 13. Mai 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am. beobachtete eine Person in Rheineck, Kt. St. Gallen, „ein Krachen der Wände, dann Geräusch aus N—S, wie wenn jemand geklingelt hätte“. Die Witterung war normal. Die Stationen Heiden und Altstätten verzeichnen für den 12. Mai abends 9<sup>h</sup> und den 13. 7<sup>h</sup> am. Windstärken von 0—2.

Den 19./20. Mai Erdstoss in Lausanne (Beaulieu?) — ein Beobachter!

Den 19. Mai 1<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> pm. leichtes Erdbeben an der Riviera di Ponente (Monaco, Mentone, Ventimiglia, Bordighera).

10)—12) Den 29. Mai **Erdbeben im unteren Rhonethal**. Es besteht aus drei Stössen:

I. Stoss 5<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>—18<sup>m</sup> am.

Durch denselben wurden erschüttert: Bex, Villars s/Ollon, Gryon, Aigle, Martigny, Sion, Leuk, Trois-Torrents im Val d'Illiez, überhaupt das ganze Unterwallis. Aus Visp und Brieg sollen negative Nachrichten eingegangen sein, während in Zermatt noch ein schwacher Stoss wahrgenommen werden konnte.

Details:

Aigle: Seitenstoss von E—W, nicht stark.

Villars s/Ollon: ziemlich allgemein verspürt als starkes Krachen des Gebälks, ein Zittern, begleitet von unterirdischem Rollen von S—N oder SSE—NNW. Flaschen auf einem Waschtisch schlugen zusammen und eine nicht mit dem Schlüssel geschlossene Thür eines Schrankes öffnete sich. „On a observé un coup de vent subit E—W“.

Gryon (Häuser auf Fels). Das Erdbeben wird als eines der stärksten bezeichnet, das hier beobachtet worden. Die Bewegung war S—N; denn das Wasser in einem Becken geriet in meridionale Schwingungen und „un faux-col est tombé à terre dans la direction du Nord“. Eine halb geöffnete Thüre öffnete sich und eine Stehlampe schwankte stark. Interessant ist die Mitteilung des Ortsgeistlichen: „Les arbres du jardin ont fortement frémi comme par un coup de vent subit“. So erklärt sich die entsprechende Notiz von Villars s/Ollon; denn die meteorologische Station Bex verzeichnet für den 28. Mai 9<sup>h</sup> pm. und den 29. 7<sup>h</sup> am. respektive SSW 0 und SW 0, d. h. Windstille!

Bex: Empfundene von zahlreichen Personen, bald als Einzelstoss, bald als mehrere schwingende Bewegungen von N—S während 1—3 Sekunden und den Eindruck von dem Fall eines schweren Körpers hinterlassend, oder vom Sturz einer Mauer.

Trois-Torrents: Erweckt durch ein Wiegen des Bettes und gleichzeitiges, unterirdisches Rollen während 3—4 Sekunden.

Martigny-Ville: Krachen des Gebälks, Zittern, „bruit“.

Sion: Manche wollen seit 1855 (Visperbeben) keine so starke Erschütterung wahrgenommen haben. Sie ist bald als wellenförmige Seitenbewegung von NW—SE, bald als plötzlicher vertikaler Stoss von unten verspürt worden. Andere sprechen von 2 Stössen. Geöffnete Fensterflügel wurden kräftig geschüttelt: eine Weckeruhr auf dem Nachttisch „neigte sich gegen das Bett“ und das Wasser im Topf geriet in Bewegung. Ein anderer sah das Waschwasser in der Richtung von Bramois nach Grone schwanken, d. h. in der Thalachse. Das Beben wurde allgemein verspürt durch das Krachen der Wände.

## II. Stoss, 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am.

Leicht, in Bex.

## III. Stoss, 2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>—33<sup>m</sup> pm.

Sehr leicht in Sion. Von Bex wird berichtet (2<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> pm.): „une fenêtre, placée dans le sens des oscillations a produit une détonation semblable au bruit d'une porte qui se ferme“.

Soweit das Schüttergebiet bekannt geworden, ist es ein Oval mit einer NW-SE-Achse von 67 km und einer SW-NE-Achse von 57 km. Es liegt quer zum Streichen der Alpen und ebenso die meisten mitgeteilten Stossrichtungen. In dieser Beziehung erscheint es als ein Transversalbeben. Die Intensität ist erheblich, vom Grad V—VI. Entsprechende Beobachtungen sind aber nicht bloss in den Gips- und Salzbezirken von Bex, sondern auch in Sion gemacht worden. Nur 8 km von Bex, in Aigle, war der Stoss schon schwach. Fügt man hinzu, dass sowohl in Sion als Bex später noch Erschütterungen erfolgten, so kann man nicht an ein Einsturzbeben erinnern werden, vielmehr durch die grosse Ueberschiebungs-Zone der „Préalpes“ im untern Rhonethal an ein tektonisches Beben, das gerade hier schon so viele Vorläufer hat.

Das Beben hängt mit keiner Erschütterung in Oberitalien zusammen.

13) Den 17. Juni 4<sup>h</sup> am. zwei rasch auf einander folgende Erdstösse in Poschiavo, S—N.

Nach Boll. l. c. wurden an diesem Datum im benachbarten Italien keine seismischen Erscheinungen notiert.

14) Den 27. Juni 3<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> am. Tel.-Uhr wurde in Aigle ein wellenförmiger Erdstoss von N—S, 2 Sekunden dauernd, verspürt und „gegen 4 Uhr vorm.“ eine schwache Bewegung in dem 13,5 km nördlicher gelegenen Bulle, Kanton Freiburg.

15) Den 8. Juli 2<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> am. starker Erdstoss in Gryon, Kt. Waadt (nicht in Bex und Villars s/Ollon!). In den auf Fels ruhenden Gebäuden verspürte man teilweise 2 aufeinander folgende Erschütterungen oder man hatte im Bett das Gefühl einer Senkung in einen Abgrund. Tisch- und Küchengeschirr klirrten, Wände krachten. Das Wasser im Lavoir geriet ins Schwanken. „Une chaîne de montre mal suspendue est tombée“. Man meldet gleichzeitig oder unmittelbar nachher „heftiger Wind“ und Platzregen.

16) Den 31. Juli 7<sup>h</sup>—7<sup>h</sup>30<sup>m</sup> pm. Erdstoss in Sion (Mitt. der meteorolog. Centralanstalt).

17) Den 17. September 1<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> am. **Lokalbeben von Yverdon-Champvent.** An ersterem Orte (Alluvium) verspürte man ein heftiges Zittern des Bettes von oben nach unten; an letzterem (Fels) in dem dritten Stock eines Hauses eine 2 Sekunden dauernde, wellenförmige Bewegung von W—E. „Une montre qui était arrêtée a été mise en mouvement“. Ein Zimmerofen zitterte und in einer Mauer wurden am Morgen zwei etwa 8 cm von einander entfernte Risse von 30 cm Länge und 5 mm Breite beobachtet. An diesem Datum war Oberitalien ruhig (Boll. l. c.).

18) Den 29. September 5<sup>h</sup> 27<sup>m</sup>—30<sup>m</sup> pm. **erstes Erdbeben in La Vaux** von Lausanne-Aigle. Es wurde verspürt in: Lausanne, Lutry, Grandvaux, Cully, Riex, Chexbres, Rivaz-Désaley, Vevey, La Tour, Clarens, Villeneuve, Aigle und „Montagnes de Vionnaz“ sur Torgon, ca. 7 km. W Aigle.

Ueber das 35 km lange zonale Transversalbeben haben wir nur Berichte aus 2—3 km Entfernung vom Léman, einzig im Unterwallis noch von der westlichen Thalseite (Vionnaz). Das Schüttergebiet zeigt nach der Intensität zwei verschiedene Areale.

a) Ein zentrales, ca. 12 km umfassendes, von Grandvaux bis La Tour von dem Grad V der Rossi-Forel'schen Skala. In Grandvaux wurden mehrere aufeinander folgende Stösse von unten nach oben beobachtet während ca. 2 Sekunden. Viele Personen gingen ins Freie, um nachzusehen, was sich ereignet hätte. „Un garçon qui se tenait en équilibre sur une barrière est tombé; une jeune fille qui se balançait s'est sentie déplacée horizontalement; dans une gravière éboulement partial“. In Cully wurde eine auf einem Sessel sitzende Person tüchtig gerüttelt. Sie fühlte die Bewegung von SSE—NNW während 2—3 Sekunden. In Riex zitterten die Häuser und tönnten in einem Hause die Saiten eines Klaviers. Interessante Mitteilungen aus Chexbres: „Une personne debout sur un banc de jardin a oscillé; un enfant suspendu à un reek a lâché la barre“. In La Tour-Vevey öffneten sich Thüren, zitterten Möbel und sah man einen Kronleuchter von E—W schwingen.

b) Ein peripherisches Gebiet mit geringerer Wirkung. Man fühlte eine wellenförmige Bewegung in Aigle und Villeneuve, Wiegen im Bett von rechts nach links in Lausanne. Kranke im Spital dieser Stadt wollen mehrere auf einander folgende Stösse wahrgenommen haben. Im gleichen Gebäude zitterten Fenster und Thüren und sah man Bilder an der Wand schwanken.

Stossrichtungen und Zeitangaben lassen keine Schlüsse ziehen.

Das Beben ist durch viele Daten besonders bemerkenswert und zudem liefert es wieder ein Beispiel für grosse Intensität bei kleinem Schüttergebiet.

19) Den 6. Oktober 2<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> pm. spürte ein mit Schreiben beschäftigter Beobachter in Chexbres einen vertikalen Stoss, begleitet von unterirdischem Rollen, Krachen der Wände, Klirren des Geschirrs. Ungefähr um dieselbe Zeit (2<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> pm.) leichter Erdstoss in Riex.

20) Den 6. Oktober 5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> pm. neuer wellenförmiger Erdstoss von E—W in Chexbres. Blumenvasen zerbrachen, viele kleine Objekte wurden dislociert. Man hörte ein Geräusch ähnlich dem Einsturz einer Mauer.

Diese beiden Stösse repräsentieren ein **Lokalbeben der La Vaux**. Das ca. 4 km lange Schüttergebiet liegt innerhalb desjenigen vom 29. Sept. Es erscheint gleichsam als Nachbeben desselben.

21) Den 9. Oktober „gegen 4 Uhr morgens“ hörte ein zuverlässiger Berichterstatter in Poschiavo zunächst ein Krachen im Getäfel, verspürte dann — im Bett liegend — eine Erschütterung, wie sie ein schwerer, auf den Boden fallender Körper erzeugen könnte.

Den 16. Oktober ca. 7<sup>h</sup> 16<sup>m</sup> am. ligurisches Erdbeben (Boll. l. c. Vol. II, Nr. 9) von Chiavari östlich Genua bis Nizza und jenseits des Apennin bis Alessandria, Cuneo und Valdieri im Piemont.

Den 29. November 7<sup>h</sup> 40—7<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> am. Erdbeben im Gebiet von Livorno-Pisa (u. Florenz) nach Boll. l. c. Nr. 10.

Den 12. Dezember 1<sup>h</sup> 16<sup>m</sup> am. sollen in Valleyres s/Rances, an der südöstlichen Abdachung des waadt-ländischen Jura, zwei Erdstösse verspürt worden sein (Bericht an die meteorolog. Centralstation in Lausanne; Näheres fehlt).

22) Den 29. Dezember 3<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> pm. **zweites Erdbeben von La Vaux**, verspürt in Clarens (3<sup>h</sup> 29<sup>m</sup> 30<sup>s</sup>), Vevey, Corseaux, Chexbres, Treytorrens zwischen Cully und St-Saphorin, Cully und Lausanne, fast durchweg als zwei aufeinander folgende Stösse, von unten nach oben, wovon der erste stärker als der zweite. Dauer 2—4 Sekunden. In Vevey sah man „un palmier s'agiter violemment comme par un coup de vent, dans une chambre close“. In Cully beobachtete eine Dame, wie „un platane taillé“ vor ihrem Hause wie von einem Windstoss geschüttelt wurde. In Vevey und Chexbres wurden die Erschütterungen von einem dumpfen Geräusch begleitet.



### Ergebnisse.

Im Jahr 1896 wurden in der Schweiz an 16 verschiedenen Tagen 22 zeitlich getrennte Erschütterungen verspürt, welche sich folgendermassen auf die Monate verteilen:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
3	—	1	4	4	2	2	—	2	3	—	1

Bezeichnet man wie früher die Zeit von 8<sup>h</sup> pm.—8<sup>h</sup> am. M.E.Z. als diejenige der relativen Ruhe des Menschen, diejenige von 8<sup>h</sup> am.—8<sup>h</sup> pm. als die seiner vorherrschenden Thätigkeit, so fallen auf ersteren Zeitraum 13, auf letzteren 9 Erschütterungen.

Zwölf Erschütterungen gehören sieben Erdbeben an:

1. Oberrheinisch-schweizerisches Erdbeben vom 22. I. 0<sup>h</sup> 47<sup>m</sup> am.
2. Lokalbeben Avenches-Payerne 8. IV. 9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> am.
3. Erdbeben im unteren Rhonethal 29. V. 5<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> am. bis 2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> pm.
4. Lokalbeben Yverdon-Champvent 17. IX. 1<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> pm.
5. Erstes Erdbeben in La Vaux 29. IX. 5<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> pm.
6. Lokalbeben „ „ „ 6. X. 2<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> pm. und 5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> pm.
7. Zweites Erdbeben „ „ „ 29. XII. 3<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> pm.

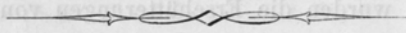
Bemerkenswert ist die energische seismische Thätigkeit im unteren Rhonethal und dem oberen Genfersee. Dem oberrheinisch-schweizerischen Beben wurde eine ausführliche, kritische Darstellung gewidmet. Dabei wurde auch p. 7 der Funktion seismologischer Instrumente gedacht.

Berücksichtigt man noch zwei vom Jahr 1895 nachzutragende Erschütterungen, so sind registriert worden pro 1880—96: 675 + 2 + 22 = 699 Erdstösse und 111 + 7 = 118 Erdbeben!

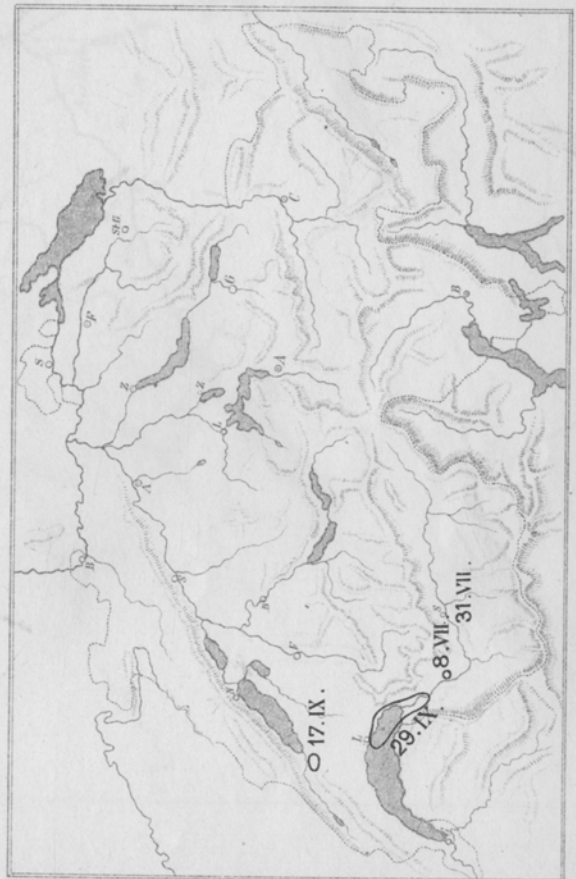
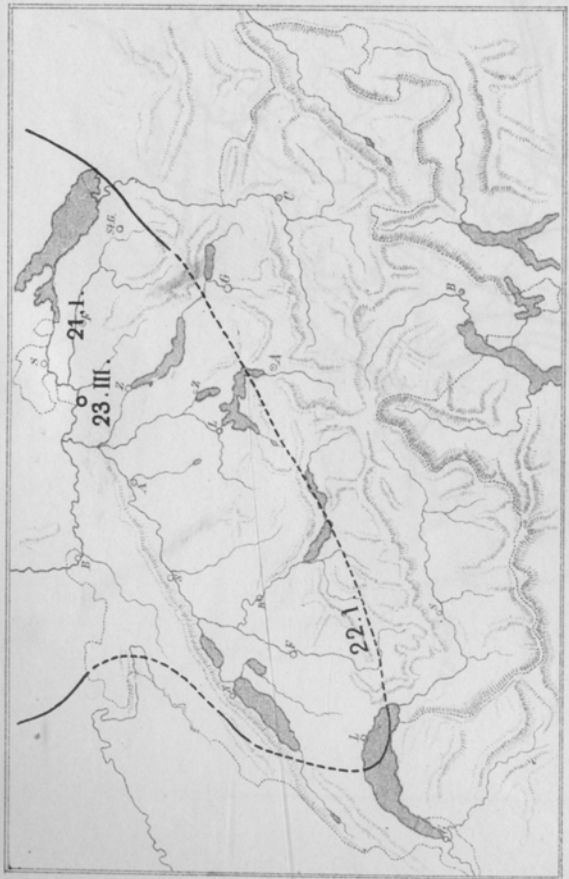
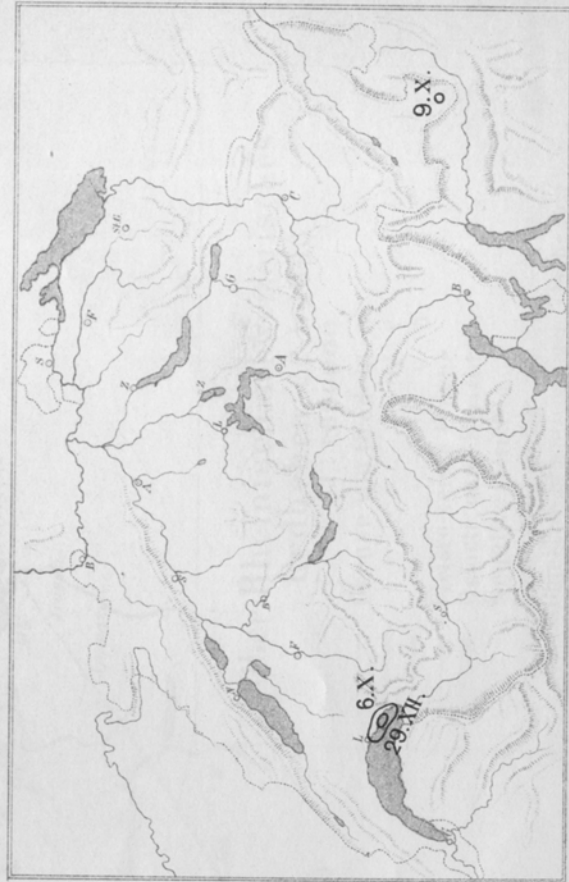
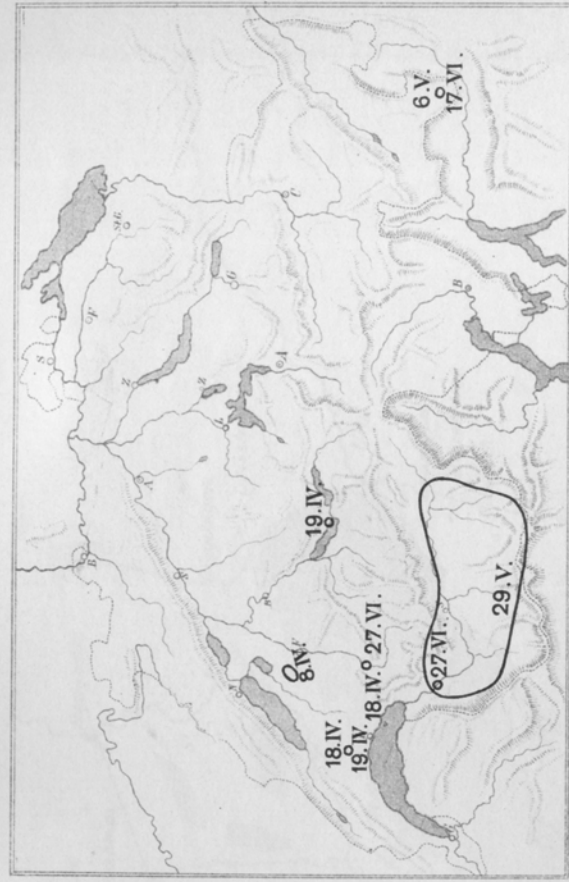
### Nachträge zu 1895.

- 1) Den 3. April 10<sup>h</sup> pm. Erdstoss in Waldenburg von N—S und in Langenbruck; an letzterem Orte mit kurzem, dumpfem Dröhnen (Mitt. d. schweiz. met. Centralanstalt).
- 2) Den 10. Mai 2<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> pm. „wellenförmiges Erdbeben aus Westen“ in Sils-Maria (Engadin); Dauer eine halbe Minute (Mitt. der schweiz. met. Centralanstalt).

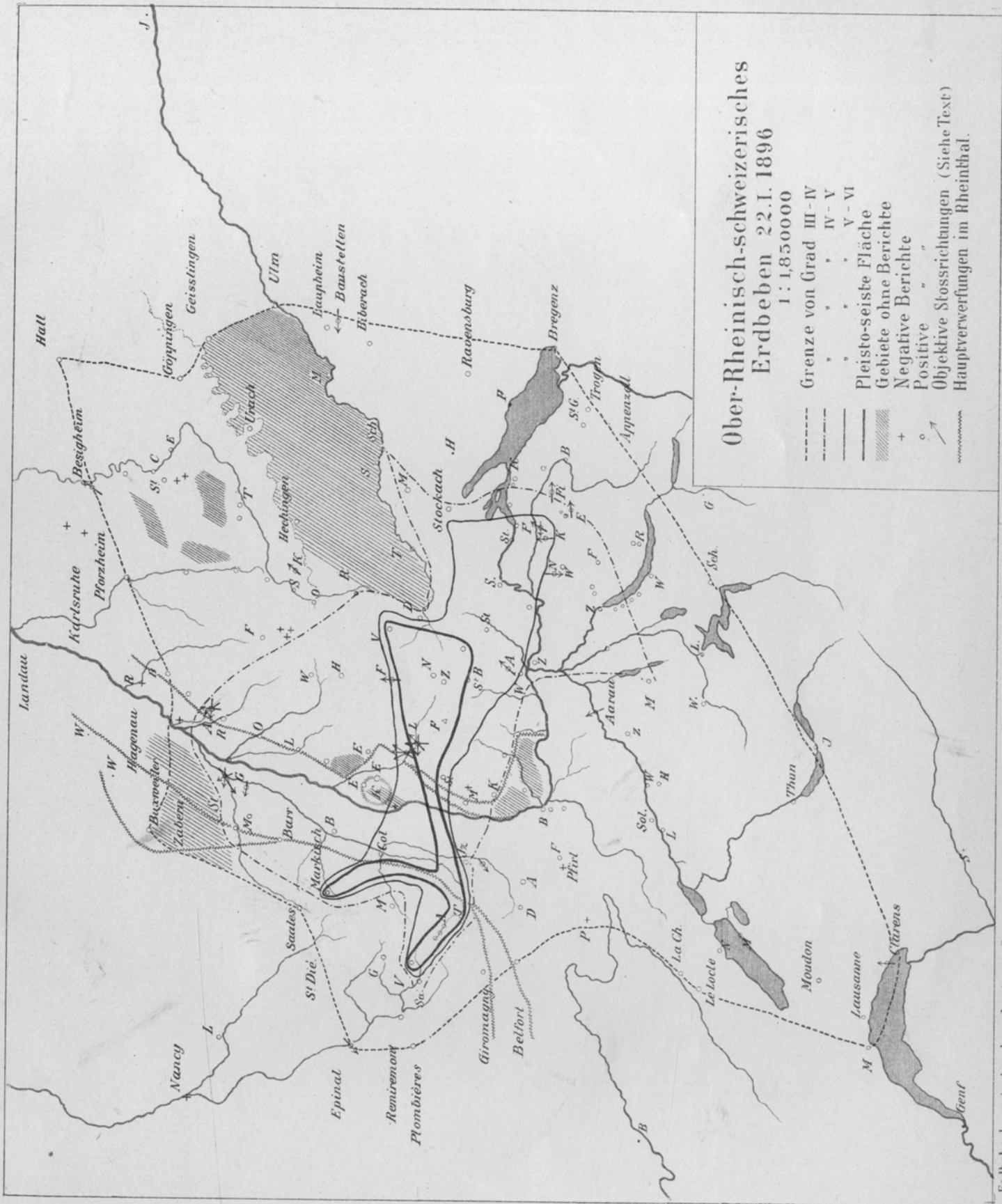
Zum Walliserbeben vom 21. August: Auch in Iselle jenseits des Simplon wurden zwei Erdstösse wahrgenommen, um 9<sup>h</sup> 34<sup>m</sup> am. leicht, um 12<sup>h</sup> 58<sup>m</sup> pm. ein wenig stärker. Dauer 4 Sekunden (Mitt. d. Centr.-A.). Der Erdstoss vom 4. Dezember wurde auch wahrgenommen in Andermatt ca. 2<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> am. und Gurnellen ca. 3<sup>h</sup> am., ferner in Meiringen 2<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>, nach anderen um 3<sup>h</sup> 03<sup>m</sup> am. Das Erschütterungsgebiet war demnach erheblich grösser als es auf der Karte für diesen Tag (4. Dez.) dargestellt worden ist (Mitt. der Central-A.).



# Erdbeben der Schweiz im Jahre 1896.



Lith. v. Joh. Frey, Zürich.



Lith v. Joh. Frey, Zurich.

Erdbebenkommission der Schweiz, nat. Ges.