Magyar földrajzi Társaság, Budapest, Balaton-bizottsága.

RESULTATE
DER
WISSENSCHAFTLICHEN ERFORSCHUNG
DES
BALATONSEES.

MIT UNTERSTÜTZUNG DES UNG. KÖN. ACKERBAU-, KULTUS- UND UNTERRICHTSMINISTERIUMS UND ANDEREN MÄZENEN

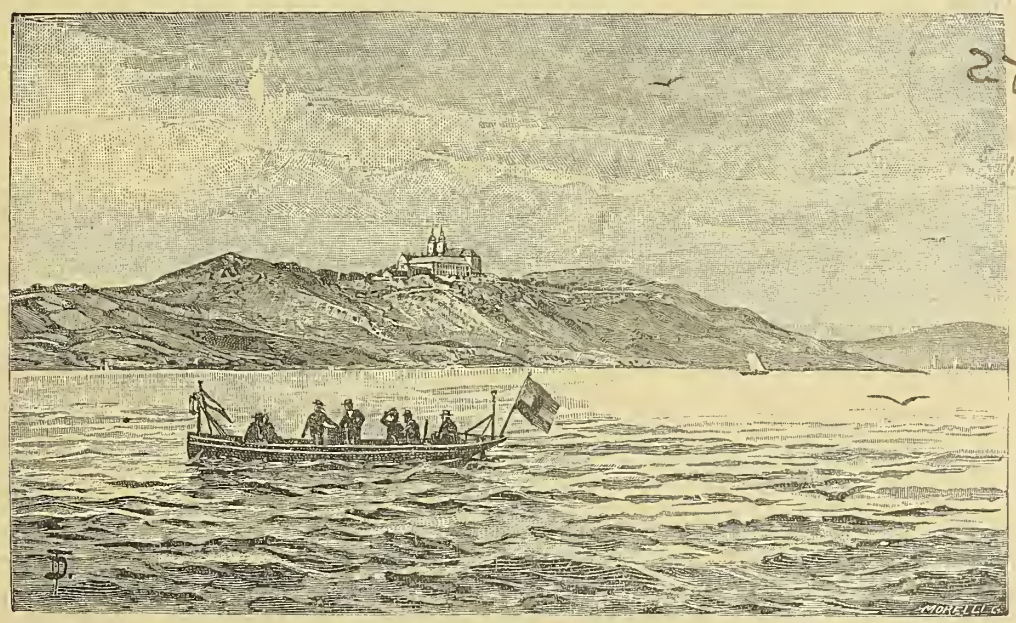
HERAUSGEGEBEN VOM
BALATON-AUSSCHUSSE DER UNG. GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT.

ERSTER BAND.
PHYSISCHE GEOGRAPHIE DES BALATONSEES UND SEINER UMGEBUNG.

ERSTER TEIL.
GEOPHYSIKALISCHER ANHANG.

VIERTE SEKTION.
ERDBEBEN IN DER UMGEBUNG DES BALATONSEES.

VON
Dr. ANTON RÉTHLY.



272017
NATIONAL LIBRARY

MIT 10 KARTENSKIZZEN.

WIEN, 1912.
IN KOMMISSION VON ED. HÖLZEL.

ERDBEBEN

IN DER UMGEBUNG DES BALATONSEES

VON

DR. A. RÉTHLY.

MIT ZEHN KARTENSKIZZEN.

VORWORT.

Herr Universitätsprofessor Dr. L. v. Lóczy, Vorsitzender der Balatonsee-Kommission der Ungarischen Geographischen Gesellschaft, wünschte auch eine Darstellung der Erdbebenverhältnisse des Balatonsees unter die Veröffentlichungen der genannten Kommission aufzunehmen und forderte den Verfasser am 3. Februar auf, diese zu verfassen. Mit Freuden unterzog ich mich der ehrenvollen Aufgabe, doch leider stand es rücksichtlich des allzu kurz bemessenen Termins nicht mehr in meiner Macht mehrere, noch nicht gehörig aufgeklärte Angaben durch Zuhilfenahme der entsprechenden Archive vollständig klarzulegen, beziehungsweise zu ergänzen. Somit musste ich mich also in dieser Arbeit bloss auf die Darstellungen derjenigen Angaben beschränken, die mir in der Folge meiner bisherigen Sammlungen bereits fertig zu Verfügung standen. Das Beobachtungsmaterial führt indessen auch so zu einem ziemlich interessanten Ergebnisse, welches ich im Anschlusse an die detaillierte Behandlung des Erdbebenmaterials zu beleuchten versuche.

Sollte es mir im Rahmen dieser Arbeit gelungen sein auf Wahrnehmungen hinzuweisen, die bloss einigermassen geeignet erscheinen die tektonischen Verhältnisse des Landesteiles jenseits der Donau und besonders die der Umgebung des Balatonsees aufzuklären und diese wenigstens zum Teile zu bekräftigen, dann denke ich mein Ziel erreicht zu haben.

Budapest, den 4. März 1912.

A. Réthly.

DIE ERDBEBENVERHÄLTNISSE DER UMGEBUNG DES BALATONSEES.

Die Erdbeben aus der Umgebung des Balatonsees können in zwei Gruppen eingeteilt werden. Zu der ersten gehören die in der unmittelbaren Umrahmung des Sees entstandenen Beben, deren es aber bislang erst eines gibt, dasjenige vom 14. September 1896. In die zweite Gruppe verweisen wir jene Erdbeben, die wiewohl nicht in der unmittelbaren Umgebung des Sees, doch in der näheren oder ferneren, tektonisch noch zu dieser gehörenden Nachbarschaft ihren Ursprung nehmen.

Bis 1881 blieb — mit alleiniger Ausnahme des Bebens von Mór — bloss in gelegentlich aufgezeichneten Einzelfällen einiges Beobachtungsmaterial auf uns. Von da an bedienten wir uns aber bereits des durch die Erdbebenkommission der Ungarländischen Geologischen Gesellschaft gesammelten Materials. Vom Jahre 1900 an entnahmen wir die hier behandelten Beobachtungen der Sammlung der K. ung. Meteorologischen Reichsanstalt.

Mit Ausnahme von zwei Erdbeben, die bereits in sehr umfassender Bearbeitung vorliegen, und leicht zugänglich sind, deren abermalige Veröffentlichung also überflüssig erscheint und die bloss der Vollständigkeit halber hier aufgenommen wurden, legen wir hier das gesamte Rohmaterial aller weiteren Fälle vor.

Die nachstehende Tabelle ermöglicht uns eine chronologische Übersicht über alle Beobachtungen. Die früheste derselben stammt aus 1786, ist jedoch noch nicht hinlänglich aufgeklärt, allein ihrer Zugehörigkeit wegen zur Umgebung des Balatonsees konnte sie hier Aufnahme finden.

Bloss geschichtlichen Wert besitzt das Erdbeben vom Jahre 1038, welches zur Zeit des Todes des heiligen Königs Stephan beobachtet wurde, über dessen Epizentrum uns jedoch nichts Genaueres bekannt ist.

Die Bebenverhältnisse des Balaton können aus zwei Richtungen betrachtet werden. Die erste ist die hier entstandenen Erdbeben selbst einer Untersuchung zu unterziehen, die zweite das Verhalten der Balatonsenke solchen Bebewellen gegenüber, die von entfernten Erdbeben hieher ausstrahlten. Es ist nämlich schon der Fall gewesen, dass die Balatonsenke dem Weiterdringen der Erdbeben den Weg verlegte. So gelegentlich des Bebens zu *Zagreb* am 2. Januar 1906 und desjenigen zu *Kecskemét* am 11. Juli 1911. Noch mehrere Fälle hiefür anzuführen sind wir zur Zeit noch nicht in der Lage, denn die heimatlichen Erdbeben harren zum Teil noch der Aufarbeitung, doch sind uns auch jetzt schon deren mehrere bekannt welche die Donau überschreitend, sich bis zum Balatonsee erstreckten.

Zeit			Beobachtungsort
Jahr	Monat	Tag	
1038	VIII	15	Székesfehérvár
1786	I	30	Mór
„	II	20 v. 24	
1799	X	29	Veszprém
1800	II	21	
1802	XI v. XII	?	Komitat Somogy
1810*	I	14	Mór
1814	II	18	Veszprém
„	V	4	
„	V	7	Székesfehérvár
„	V	11	Veszprém
„	V	14	
1860	I	20	Zalaszántó
„	I	22	
„	II	25	
1864	IV	9	Csatka
1876	VII	6	Nagyatád
„	VII	10	Surd
„	X	12	
„	X	12	
„	X	13	
„	X	21	
„	XI	30	
„	XII	1	Nagykanizsa
„	XII	22	Surd
„	XII	29	
„	XII	30	
1882	X	29	Tapolcza
„	XII	20	Veszprém
„	XII	29	Gicz
1884	III	24	Zseliczkisfalud
„	X	11	Marczali
1886	I	12	Pápa
1889	IV	3	Nemesvid
„	VII	11	Suur
„	VIII	19	Somogyszill

Zeit			Beobachtungsort
Jahr	Monat	Tag	
1891	VI	19	Sárkeresztes
„	VI	20	Székesfehérvár
1892	VI	21	
„	VI	22	Pinczehely
„	VI	23	Belecske
1895	IV	14	Nemesvid
1896	IV	26, 28	Somogyszobb
„	IX	14	Balatonkisszőllős
1899	VI	14	Nemesvid
„	VIII	6	Kaposvár
1901	II	16	Gicz
„	IV	14	
„	V	10	
1902	V	6	Répás
„	V	31	Kaposvár
„	X	12	Isztimér
1903	II	7	Zalatárnok
„	VI	9	Zalakoppány
„	IX	15	Várpalota
„	IX	16	
„	IX	27	
„	X	7	
1904	II	12	Gölle
1906	VI	5	Zalaegerszeg
1907	III	26	Középnyirespuszta
„	X	16	Som
„	XI	26	Zalaegerszeg
1908	II	28	
1909	III	12	Veszprém
„	III	14	Kaposvár
„	XI	12	Nadap
„	XII	13	Isztimér
1910	I	12	Zalaegerszeg
„	I	13	
1911/12	I. 29—	—I. 23	Veszprém

* 1810. I. 14.—1898. III. 23.

Im Nachstehenden behandeln wir das gesamte Beobachtungsmaterial in chronologischer Reihenfolge, denn die Erscheinungen nach seismischen Gebieten zu gruppieren schien uns nicht gut angebracht, zumal dieses aus der Karte ohnedies ersichtlich ist, auf welche wir alle Epizentren und auch die hauptsächlichsten Bruchlinien übertrugen.

*

1038 Aug. 15. *Székesfehérvár.* „Als der weise apostolische König am 15. August 1038 (Szentiványi Dec. III.) starb, wurde das ganze Land und die anschliessenden Teile von einem schweren Erdbeben heimgesucht.“ [1]
„Nach dem Tode des heiligen Stephan erschütterte ein Erdbeben ganz Ungarn und seine Länder.“ [2, 3]

Das Erdbeben hat aller Wahrscheinlichkeit nach den Landesteil jenseits der Donau erschüttert und wir akzeptieren als Datum den von Szentiványi angegebenen Sterbetag des heiligen Stephan. Grossinger versetzt die Zeit auf 1040 oder um dieses Jahr herum. Als Schauort geben wir *Székesfehérvár* an, denn hier ist der heilige König gestorben.

1786 Jan. 30 und Febr. 20 oder 24 (?) *Mór.* „Aus dem Komitate Győr wird geschrieben: In den anschliessenden Grenzen der Komitate *Győr*, *Komárom* und *Fejér* haben sich schon mehrfach Erdbeben ereignet, obwohl ein solches in den Städten *Komárom* und *Győr*, die gemeinhin als die von Erdbeben am meisten gefährdeten Orte gelten, gerade dann nicht wahrgenommen wurde, als wir dieses Erdbeben hier beobachtet hatten. Ich weiss nicht, was die Ursache sein könnte, vielleicht dass das Erdrad nach dem Bakony neige. Ich würde es erforschen, wenn mir die Geheimnisse des Erdinnern bekannt wären; doch überlasse ich dieses dem Herrn Grossinger, der vor drei Jahren (1783) unserem lieben ungarischen Vaterlande ein Büchlein über die Erdbeben in Ungarn verehrte. Auch jetzt haben wir zweimal ein solches erfahren. Einmal schreckte es mich aus tiefem Schlafe auf, das anderemal um *zwei und dreiviertel Uhr Nachmittags am 30. des verflossenen Monats* (*Januar*), gerade als wir uns der Feier des Bachus hingeben wollten.“ [4]

Bisher ist es uns noch nicht gelungen genauere Angaben über dieses Erdbeben auffinden zu können und wir setzen bloss deshalb die Umgebung von *Mór* als Epizentrum voraus, weil das Erdbeben in den *„anschliessenden Grenzen der Komitate Győr, Komárom und Fejér“* sich meldete. Die Nachricht entnehmen wir der Nummer vom 25. Februar des „Magyar Hirmondó“,[4] laut welcher das Gebiet des Erdbebens klein war und der zweite Stoss wahrscheinlich in der Zeit zwischen dem 20. und 24. Februar erfolgt sein konnte, denn in dieser Zeit dürfte der Berichterstatter des „M. H.“ seine Nachricht eingesendet haben. Zugleich erwähnt er, dass auch am 30. Januar sich ein Erdbeben ereignet hätte. Der Berichterstatter dürfte ein geschulter Mann gewesen sein, denn Grossingers Werk war ihm bekannt, worauf er sich beruft. Es scheint uns nicht ausgeschlossen, dass die Nachricht aus der

Abtei zu Pannonhalma abgegeben wurde. Weitere Nachforschungen über dieses Erdbeben dünken uns wünschenswert, deren wir uns jedoch diesesmal mit Rücksicht auf die unzulängliche Zeit nicht widmen konnten.

1799 Okt. 29. *Veszprém.* „In *Veszprém* * war um $4^1/_2$ Uhr morgens ein schwaches Erdbeben zu bemerken.“ [5]

1800 Febr. 21. *Veszprém.* „In *Veszprém* war nachts, zwischen 1 und 2 Uhr abermals starkes Erdbeben.“ [5]

Bis zum heutigen Tage verfügen wir bloss über diese beiden Angaben. Hätten wir es mit einem ausgedehnteren Schüttergebiete zu tun, so würden den Zeitungen gewiss von mehreren Seiten Meldungen zugesendet worden sein. Höchstwahrscheinlich handelt es sich um ein Erdbeben in *Veszprém* von ganz lokaler Natur, zumal hier auch in späteren Zeiten wiederholt lokale Entspannungserscheinungen auftraten.

1802 Ende Nov. od. Anfang Dez. *Somogy.* „Auch bei uns wurde ein geringeres Erdbeben wahrgenommen, welches aber keinerlei Schaden verursachte . . .“

Aus einem Briefe vom 12. Dezember aus dem Komitate *Somogy*, welcher aus der Zeit zwischen dem 17. November und dem 12. Dezember über interessante Witterungswahrnehmungen berichtet. Abgedruckt im „Magyar Kurir“ [5] 1803, Nr. 5, Seite 67. Dass der Korrespondent sich auch auf das Erdbeben bezieht, kann nur im Zusammenhange mit einem heftigeren Beben im vorhergehenden Monate in Erdély verstanden sein. F. Lajos [14] erwähnt das Beben gleichfalls, aber nach ihm wäre das Beben im Monat Oktober erfolgt.

1810 Jan. 14. *Mór.* Von den jenseits der Donau befindlichen Gruppen des ungarischen Mittelgebirges bildet die Grabensenke von *Mór* die charakteristische Grenze zwischen dem *Bakony* und dem *Vértesgebirge*. Der tektonische Charakter des Tals wird besonders durch das Erdbeben am 14. Januar 1810 bestätigt, welches mit seinen zahlreichen Nachbeben eines der denkwürdigsten Erdbeben *jenseits der Donau* darstellt. Wir vermeiden es, das Erdbeben von *Mór* hier eingehend zu behandeln, denn fürs erste haben wir das über dieses Erdbeben geschriebene Werk von Kitaibel und Tomtsányi [6] bis in alle Einzelheiten schon einmal behandelt, und zweitens bearbeiteten wir dieses Erdbeben auch selbst.[7] Mit Rücksicht darauf, dass das Erdbeben von *Mór* unzweifelhaft in die Balatonzone fällt, und die Grenze der Wahrnehmbarkeit anderer Erdbeben häufig an der Senke des Balatonsees liegt, so seien der Vollständigkeit halber hier die Hauptergebnisse wiedergegeben.

Vor allen geben wir die interessante Karte von Kitaibel und Tomtsányi wieder, die, was ihre Zeit und Anschauung betrifft, einzig in ihrer Art dasteht. Laut Zeugen-

* M. Bolgár (5) erwähnt hierorts mehrere Erdbeben, der Ursprung derselben war jedoch nicht in der Umgebung des Balatonsees. — *Der Verf.*

schaft der gesammelten Angaben ist das Epizentrum auf *Csókahegy* im *Vértesgebirge* zu verlegen:

$$\lambda: 18^\circ\ 15'\ 20''\ \text{E. v. Grw.}$$
$$\varphi: 47^\circ\ 20'\ 35''\ \text{N.}$$

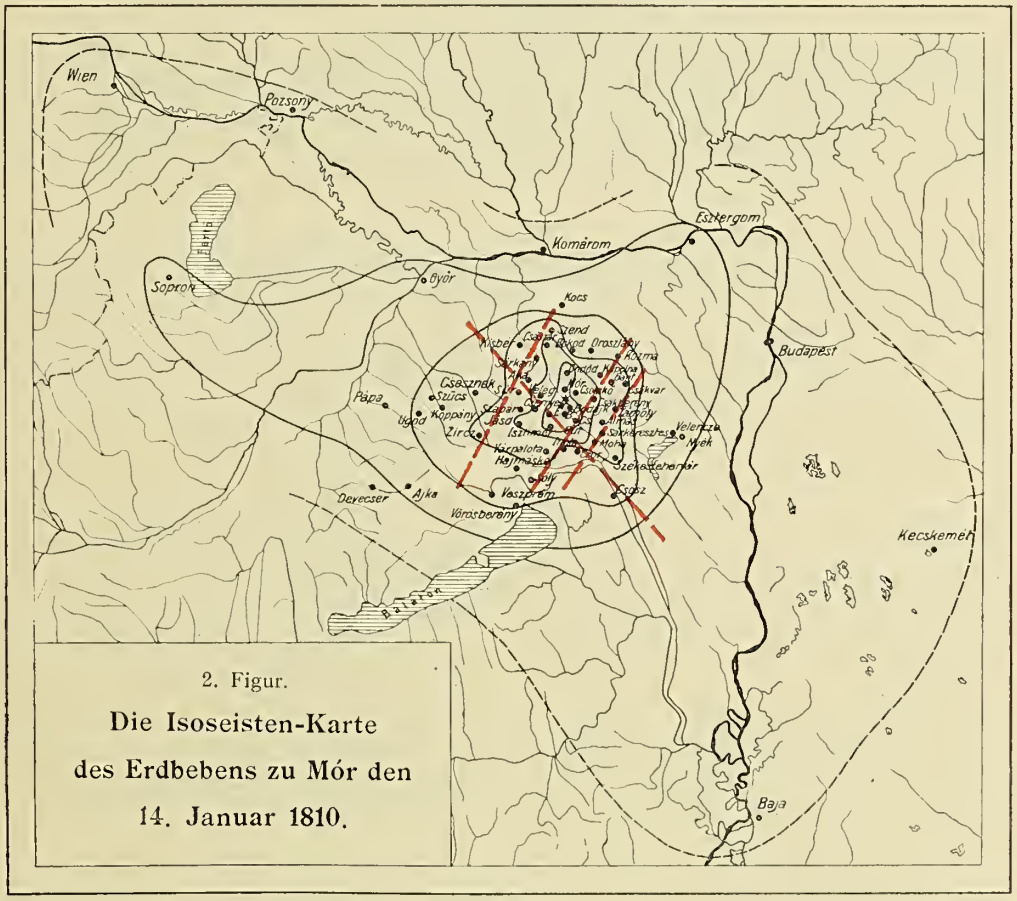
wo als Stärke $9^1/_2{}^\circ$ angenommen werden darf. Mindestens 9° stark war das Erdbeben in den Ortschaften: *Mór, Ondód, Bodajk, Csurgó, Guth, Isztimér, Balinka* und *Eszénypuszta*. Die Isoseiste 8° umschliesst die Ortschaften: *Császár, Csákberény, Iszkaszentgyörgy, Jásd, Csernye* und *Veleg*. Umfangreicher ist das mit der Stärke 7° erschütterte Gebiet: *Szend, Csákvár, Várpalota, Zircz* und *Kisbér*. Die Isoseiste

1. Figur. Das Pleistoseisten-Gebiet des *Mórer* Erdbebens nach KITAIBEL und TOMTSÁNYI.

6° umschliesst: im Norden *Környe* und *Kozma*, Südost *Csősz*, Süd *Vörösberény* und *Veszprém*, West *Ugod*. Mindestens 5° stark war das Beben in *Győr, Esztergom, Nyék, Martonvásár, Ajka* und *Sopron*. Sehr kompliziert ist die Grenze des Schüttergebietes. Sichere Angaben besitzen wir aus den Städten *Pest-Buda, Kecskemét, Baja, Devecser, Wien, Pozsony* und *Komárom*.

Die Hauptbruchlinie des *Mórer* Bebens ist der *Mórer Graben*, der zwischen *Kisbér* und *Székesfehérvár* in NW—SE-licher Richtung verläuft und sich vollends an die übrigen Bruchlinien derselben Richtung anschmiegt. „Parallel mit dieser verlaufen die über *Szend, Bokod, Kápolna*, ferner über *Suur, Eszény, Isztimér* und *Csór* gelegten Linien. Die Richtungen der Bruchlinien decken sich vollkommen mit jenen, die uns aus dem *ungarischen Mittelgebirge* bereits bekannt sind. Die Flucht der Längslinien weicht aber um einige Grade von der allbekannten *Hauptbruchlinie des Alföld*s, die sich hier entlang zieht, ab.“ Vollkommene Parallelität ist übrigens

keine bedingungslose Forderung, ist doch das System der Bruchlinien verschiedenen Kraftäusserungen entsprungen. Die auf der Karte dargestellten Querbruchlinien sind die folgenden: eine zwischen *Zircz* und *Kocs* über *Sárkány* und *Szend*, die andere kann über *Várpalota, Csurgó, Csákberény* und *Gánth* gelegt werden, während die südlichste durch *Csór* und *Zámoly* führt. Endlich verweisen die über *Jásd* und *Bokod*, ferner über *Eszény* und *Mór* gelegten Linien dahin, dass das Erdbeben an den Schnittpunkten am heftigsten auftrat: so in *Mór, Csernye, Csurgó* und *Guth.*



2. Figur.

Die Isoseisten-Karte des Erdbebens zu Mór den 14. Januar 1810.

Höchst interessant ist, dass die seismotektonischen Linien auch in der Arbeit von H. Taeger[8] entsprechende Bestätigung finden. Nach seinen Aufnahmen halten die Bruchlinien die Richtung NE—SW und die auf sie vertikal stehende ein. Wir wollen die Ähnlichkeit der einzelnen Bruchlinien nicht weiter verfolgen, sondern verweisen auf Taegers Karten, die mit den *Mórer* Karten verglichen, in auffallender Übereinstimmung die Zerklüftung des Gebirges in Schollen dartun.

„Vom seismischen Standpunkte ist dieses Gebiet also überaus interessant. Die häufigen Erdbeben scheinen es gewissermassen zu beweisen, dass die diesen Hauptbruchlinien entlang vorhandenen Schichtenstörungen, welche zu Ende des Mezozoikums und zu Beginn des Tertiärs das ungarische Mittelgebirge zum Schollengebirge umzuwandeln begannen, auch heute noch fortdauern. Die mächtige Spannung zwischen diesen Schollen ist auch noch nicht gänzlich entladen, obwohl das stete

Ersterben, beziehungsweise das allmähliche Ausbleiben der Erdbeben auf eine inzwischen eingetretene Ruhepause hindeutet."

Nachdem wir das gesammelte Beobachtungsmaterial auf Stärkegrade eingeschätzt hatten, versuchten wir mit Hülfe der CANCANI-Gleichung von KÖVESLIGETHY die Herdtiefe zu berechnen. Das Ergebnis ist:

Herdtiefe	6 km.
Epizentrale Stärke	9·1°
Absorptionskoeffizient	0·02419 für den km.

Dem schweren Erdbeben von *Mór* ist mit jahrelanger Dauer ein grosser Erdbebenschwarm gefolgt, betreffs dessen eingehender Behandlung wir auf unsere schon zitierte Arbeit verweisen müssen. Hier seien der Vollständigkeit halber der Chronologie blos die Zeitangaben der Einzelbeben wiedergegeben:

Der Erdbebenschwarm zu Mór:

1810.

I. 14. nachm. 6^h 9^m IX°—X°
7^h bis . . . noch weitere 40 Stösse.
I. 14—II. 13 in Mór etwa 1000 Stösse.
I. 21. nachm. 3—4^h VIII°—IX°
II. 3. und II. 23. stärker.
III. 1. und III. 4. auch in Pest.
IV. 1. und IV. 14.
V. 14., 15. und 27. morgens 9^h VIII°—IX°.
V. 28., 29., 30. und 31. schwach.
VI. 3. in Bodajk stärker.
VI. 21., 24. nachm. 3^h VIII° und dauerte 12 Tage.
VII. 4. morgens 7^h 30^m Stoss und noch 15-mal wiederholt.
VII. 13. 10^h starker Stoss.
VII. 8., 9., 10., 13., 14., 18., 27. und 29. häufig.
VIII. 10., 16. und 18. auch in Csákvár.
IX. 13. nachts 2^h stark.
IX. 14. drei Stösse.
IX. 16. morgens $^1/_2 7$
X. 1. mittags.
X. 4. mittags und abends.
X. 5. nachts 2^h
X. 8. morgens nach 6^h
X. 11—13., 15., 26., 27., 29—31.
XI. 1. morgens und nachmittags.
XI. 3. abends 7^h
XI. 9. nachmittags $^1/_4 4^h$
XI. 16. nachts und morgens nach 5^h
XII. 4. nachmittags 4^h
XII. 8. nachmittags $^1/_2 3^h$ dreimal.
XII. 12. abends nach 8^h zweimal.
XII. 13—19. mehreremale.
XII. 20. abends, hat auch Schaden verursacht.
XII. 21. nachmittags $^1/_2 6^h$ VIII°—IX°

1811.

I. 2. aus Süden.
I. 4. nachmittags 1^h
I. 5. abends 9^h
I. 6. nachts 1^h
I. 7—IV. 20. zahlreiche geringe Stösse.
IV. 21. morgens 6^h heftig.
IV. 24. morgens 3^h Schaden stiftend.
V. 8. nachmittags 3^h schwach.
VI. 24. heftig.
VI. 28. heftig, auch in Pest.
VII. Anfang des Monats, fast täglich.
VII. 3. nachmittags 3^h stark.
VII. 7. morgens 10^h stark.
VII. 9. vormittags 10^h Bodajk.
VII. 29. morgens 3^h zwei Stösse.
VIII. 9. morgens 6^h stärker.
VIII. 11. abends 9^h stärker, auch während der Nacht.
VIII. 25. um Mitternacht stärker, dann schwächer.
IX. zum Monatbeginn mehreremale schwach.
IX. 6. nachts 2^h heftig VIII°—IX°
IX. 25. heftig, Mór und Csurgó.
IX. morgens 8^h Csurgó und Mór.
X. bis zum 23. häufig.
X. 23., 24. und 31. stärker.
XI. fast täglich.
XII. häufig, besonders:
XII. 8. zur Mittagszeit.
XII. 16. nachts $^1/_2 1^h$
XII. 28. nachts 1^h
XII. 29. nachts 2^h
XII. 30. nachts 2^h.

1812—1814.

1812. I. 24, II. 12., 15., 27., III. 19., 23., IV. 21., V. 6., 16., IX. 10. und X. 1. abends $^1/_2 10^h$. An diesen Tagen war in *Mór* das Erdbeben am heftigsten. Eingehendere Daten fehlen.
1813. V. 23. *Csákvár*; IX. 6. *Mór* und *Buda*, so auch IX 15. und XI. 13.
1814. V. 7. *Székesfehérvár* und *Pest*; V. 4., 7., 11. und 14. auch in der Umgebung von *Veszprém*.

1827—1909.

1827. VI. 14. *Mór*, *Bodajk* und *Csókakő*.
1851. — *Mór*.
1856. V. 11. abends 10^h *Mór*.
1857. — *Mór*, stärker.
1863. X. 20. nachmittag 6^h *Mór*.
1866. V. 11. *Mór*.
1866. VI. 22. *Mór*.
1882. XII. 20. *Veszprém*, *Mór*, *Székesfehérvár*.
1888. VIII. 16. *Komárom*, *Mór*, *Székesfehérvár*.
1891. VI. 19. abends 10^h 35^m *Mór*.
1898. III. 23. abends 9^h *Mór*.

1814 Febr. 18., Mai 4., 7., 11., 14. *Veszprém.* „Noch niemals hatte unser Land soviel unter Erdbeben zu leiden, als in diesem Jahre. Keine Woche verging, ohne nicht zwei-dreimal schwächere oder stärkere Stösse zu verspüren. So haben wir am 4., 7., 11. und 14. heftigere Stösse wahrgenommen.“ [9]

1814 Mai 7. *Buda.* „In *Buda* war Erdbeben.“ [10]

Die Erdbeben im Mai gehören noch zum *Mórer* Schwarm. Einzelne Nachbeben haben als Entspannungserscheinungen, die der *Mórer* Verwerfung entlang sich abspielten, bedeutende Gebiete umfasst, so die Maibeben, die sich bis *Veszprém*, ja bis *Buda* fühlbar machten.

1860 Jan. 20. *Zalaszántó.* „In der Gemeinde *Szántó* des Zalaer Komitates wurde Nachmittag $^1/_2$ 5 Uhr ein von einem SE –NW Stosse begleitetes Erdbeben verspürt. Die Erscheinung dauerte eine Sekunde.“ [11]

1860 Jan. 22. *Zalaszántó.* „In der Gemeinde *Szántó* des Komitates Zala war abermals Erdbeben. Boué bemerkt, dass auf der eine Viertelstunde entfernten *Puszta-Serhát** (sic!) gar nichts wahrgenommen wurde.“ [11]

1860 Febr. 25. *Zalaszántó.* „Nachmittag 5 Uhr ein neueres Erdbeben. Dasselbe wurde in den Gemeinden *Boborak* und *Csapi* beobachtet.“ [11]

Der Flecken *Zalaszántó*, am Fusse des Vorgebirges des *Bakony*, war zum Anfange des Jahres 1860 mehrfach der Schauplatz von Erdbeben. Wie die Meldungen lauten, habe es auch in den Ortschaften *Boborak* und *Csapi* welche gegeben, doch vermochten wir diese Orte auf der am 21. Dezember 1905 reambulierten Spezialkarte (Z 18. C. XVI, 1 : 75.000) nicht aufzufinden. Nördlich von *Szántó* befindet sich der 310 m hohe Berg *Szántóhegy*, südlich der *Puposhegy* (365 m) und der

* Richtig: *Cserhátmajor*, südwestlich von *Zalaszántó*.

Meleghegy (427 m), die Gemeinde selbst liegt 191 m hoch. Das Gelände neigt sehr nach Süden, erhebt sich aber jählings beim *Puposhegy*, ebenso unvermittelt ragt auch in NE der *Tátika* schroff empor. Wahrscheinlich entspricht das Tal, in welchem die Erdbeben entstanden, einer NE—SW-lichen Senkung und die diesesmal tätige Bruchlinie dürfte am nordöstlichen Fusse des *Puposhegy* vorbeiziehen.

1864 Apr. 9. *Csatka.* „In der Bakonyer Gemeinde *Csatka* (westlich von *Mór*) beobachtete man am 9. dieses Monats, $7^3/_4$ Uhr abends ein von donnerähnlichem Getöse begleitetes Erdbeben. Die Erschütterung war so heftig, dass die Leute den Einsturz ihrer Wohnhäuser befürchtend, entsetzt ins Freie flüchteten. Nach einer Stunde wiederholte sich das Beben, allein nicht mehr so heftig. An demselben Tage abends 11 Uhr wurde auch in *Magyar-Óvár* eine mässige Erschütterung wahrgenommen.“ [14]

Csatka liegt im nordöstlichen Teile des Komitates Veszprém, in der Umgebung von *Suur* und *Aka*, wo man gleichfalls wiederholt Erdbeben beobachtet hatte. Wir durchstöberten die betreffenden Nummern des „Pester Lloyd“ und „Vasárnapi Ujság“, allein es waren hier keine näheren Angaben zu entdecken, welcher Umstand auf ein geringes und vorwiegend lokales Erdbeben schliessen lässt, dessen nur „Pesti Napló“ [14] allein gedenkt. Das is *Magyar-Óvár* beobachtete Erdbeben muss hier als nicht mehr zur Umgebung des Balatonsees gehörig, ausser acht gelassen werden. F. Lajos tut in seinem Kataloge dieses Erdbebens Erwähnung und nach der von ihm bezeichneten Quelle gelang es uns auch der Originalangaben ansichtig zu werden.

1876 Jul. 6–10(?) *Nagyatád.* „Am 6. Juli 1876 ein zweimal sich wiederholender, kräftiger Erdbebenstoss, um $^1/_2$8 Uhr Vormittag herum, mit nachträglichem starkem Wogen, so dass die Bilder von den Wänden und die Gefässe von dem Schüsselbrette herabfielen, der Morgenkaffee aus der Tasse auf den Tisch spritzte, mehrere Hausmauern barsten, Rauchfänge abstürzten und die Kronen grosser Maulbeer- und Wallnussbäume in heftige Bewegung gerieten, als würde sie ein Sturm schütteln, obwohl es windstill war; die Leute flüchteten entsetzt aus den Häusern.“ [12]

1876 Jul. 6–10(?) *Surd.* „Um den 10. Juli 1876 herum wurde in *Surd* an der *Drau* Erdbeben verspürt. Das Beben dauert seit 12 Stunden in einem fort und ist von unterirdischem, donnerähnlichem Geräusche begleitet. Stundenweise sind heftige Stösse zu verspüren, die selbst schwere Einrichtungsstücke bewegen und zum Beispiele das Schreiben zur Unmöglichkeit machen.“ [13]

Die im Jahre 1876 im Somogyer Komitate aufgetretenen Erdbeben haben das erstemal zwischen dem 6. und 10. Juli ihren Anfang genommen und sich in *Nagyatád* sowohl, wie in *Surd* bemerkbar gemacht. Über die im Juli einsetzenden Erdbeben trugen wir noch kein Beobachtungsmaterial zusammen, es ist aber bezeichnend, dass die beiden Orte auf dem Berührungsgebiete des diluvialen Geländes mit

dem Alluvium im Drautale sich befinden. Es erscheint uns höchst wahrscheinlich, dass hier eine von NW nach SE gerichtete Verwerfung hinzieht, die sich parallel zum Drautale, wie zum Striche des *Bilogebirges* — der kroatischen Gruppe des Inselgebirges jenseits der *Drau* — hält.

1876 Okt. 12. *Surd.*

I. 1. „Um 1 Uhr nachts in *Iharosberény* Erdbeben in Form einer schwachen Erschütterung, der Stoss kam aus NE.“ [15]

2. „Nachts $^1/_4$1 Uhr in *Surd* kräftige vertikale und von der Seite kommende Stösse, die letzteren waren westliche.“ [15]

3. „Um Mitternacht gabs in *Nagykanizsa* heftiges Erdbeben.“ [15]

„ II. 1. „Morgens 6 Uhr meldete sich in *Iharosberény* eine schwache Erschütterung.“ [15]

Fig. 3. Die Verbreitung der Erdbeben zu *Surd:*
I. 1876. X. 12. a. m. 1^h; X. 13. p. m. 12^h 30^m
II. 1876 X. 12. a. m. 6^h
III. 1876. X. 12. a. m. 9^h

Fig. 4. Die Verbreitung des Erdbebens zu *Surd* von 1876. X. 21.

1876 Okt. 12. *Surd.*

III. 1. „In *Iharosberény* 9 Uhr Früh ein 4 Sekunden lang dauerndes Erdbeben, welches sich in kräftigen Stössen offenbarte.“ [15]

2. „In *Csurgó* um 8 Uhr 50 Minuten ein 5—8 Sekunden währendes Erdbeben; Stoss war keiner, bloss Erschütterung.“ [15]

3. „In *Nagykanizsa* war 8 Uhr 46 Minuten Früh eine schwache Bewegung bemerkbar.“ [15]

4. „In *Nagykanizsa* war 10 Uhr 8 Minuten Erdbeben.“ [16]

5. „*Surd:* Seit etwa 10 Tagen wankt unter uns der Boden (so schreibt man am 21. Oktober). Das Erdbeben hat von N nach S ziehend und von fortgesetztem unterirdischen Getöse begleitet am 12. begonnen und seither in mehr minderem Masse sich wiederholt.“ [17]

6. „In *Surd* wurde 9 Uhr 15 Minuten Erdbeben von kräftigen Stössen beobachtet.“ [15]

1876 Okt. 13. *Surd.*

1. *Iharosberény:* „Nachmittag 12 Uhr 30 Minuten ein 4 Sekunden lang dauerndes Erdbeben von kräftiger, wellenartiger Bewegung.“ [15]

2. *Nagykanizsa:* „Nachmittag 12 Uhr 40 Minuten schwaches wellenförmiges Erdbeben aus Ost.“ [15]
3. *Nagykanizsa:* „Um 12 Uhr 35 Minuten war Erdbeben, welches 6 Sekunden lang währte und so stark war, dass Gegenstände im Zimmer zu wanken begannen.“ [16]

1876 Okt. 21. *Surd.*

I. 1. *Csurgó:* „Nachmittag 2 Uhr 30 Minuten wurde Erdbeben mit schwacher Erschütterung wahrgenommen.“ [15]
2. *Iharosberény:* „Nachmittag 2 Uhr wurde kurzes Erdbeben mit schwachem Knurren beobachtet.“ [15]
3. *Légrád:* „Von *Légrád*, aus dem Komitate Zala, erhielten wir unterm 22. Oktober die folgende Nachricht: Das Erdbeben, welches das Komitat Somogy heimgesucht hat, wiederholte sich auch bei uns viermal und zwar gestern nachmittag (21. Okt.) 2 Uhr 15 Minuten mit solcher Kraft, dass auf Stühlen sitzende Menschen zu wanken begannen und von den Mauern an mehreren Orten der Bewurf herabfiel.“ [17]
4. „In *Nagykanizsa* wurde am 21. ein 5—6 Sekunden lang dauerndes Erdbeben verspürt.“ [17]
5. *Surd:* „Um 2 Uhr 30 Minuten war Erdbeben mit starken Stössen. Die Stösse kamen von der Seite aus N.“ [15]
6. *Surd:* „Mauern barsten, Rauchfänge stürzen herab.“ [18]
7. *Surd:* „. . . die Bewohner befinden sich in fortdauernder Befürchtung, nachdem sie häufig aus dem Nachtschlafe aufgeschreckt werden. In unserer Gemeinde barsten schon in der vergangenen Woche (gewiss am 12. Der Verf.) die Mauern mehrerer Wohnhäuser. Das Erdbeben hat bis heute (21. X.) Nachmittag 3 Uhr seinen Höhepunkt erreicht und war so stark, dass die Rauchfänge des Gasthauses und der Schmiede herabstürzten, der Turm und die Mauern der Kirche barsten. Ein grosser Teil der Bevölkerung sinnt schon darauf, ob es nicht ratsamer wäre, für die Nacht die Wohnungen zu verlassen?“ [17]

„ II. 1. *Surd:* „N. B. 7 Uhr abend. Vor 5 Minuten haben wir abermals einen mächtigen und dann einen geringeren Stoss verspürt.“ [17]

1876 Nov. 30. *Surd.*

I. 1. *Iharosberény:* „1 Uhr 30 Minuten nachts schwaches, rüttelndes Erdbeben.“ [15]
2. *Surd:* „Zwischen Mitternacht und 1 Uhr eine schwache Erschütterung mit starker, wogender Bewegung. Der Stoss kam aus Nordost.“ [15]

„ II. 1. *Beleg:* „Vormittag wurde Erdbeben beobachtet.“ [15]
2. *Belezna:* „Das Erdbeben war auch hier zu beobachten, die Gebäude haben, gleichwie in *Surd*, grösseren Schaden genommen.“

3. *Berzencze:* „Im Laufe des Vormittags wurde das Erdbeben auch hier verspürt."
4. *Bükkösd:* „Es war ein starkes Erdbeben, auch die Gebäude litten."
5. *Csurgó:* „Vormittag 10 Uhr 15 Minuten war starkes Erdbeben, welches aus W kam."
6. *Csurgó:* „In Somogy gab es abermals Erdbeben, in *Csurgó* war die Erschütterung um 10 Uhr herum so heftig, dass die Kinder aus den Schulzimmern, die Bewohnerschaft aus den Wohnhäusern entsetzt auf die Gasse liefen. Ähnliches Erdbeben hat man auch in *Zákány*, *Nagykanizsa* und *Murakeresztúr* beobachtet." [19]
7. *Gyékényes:* „Vormittag war Erdbeben."

Fig. 5. Das Erdbebengebiet zu *Surd* und dessen seismotektonische Linien 30. November 1876.

8. *Gyelekovecz:* „Im Laufe des Vormittags war Erdbeben."
9. *Iharosberény:* „Am 30. November 1876 Vormittag zwischen 9 und 10 Uhr war grösseres Erdbeben, als in der Kanzlei der Stuhl zwei Sekunden lang unter mir schaukelte und die grosse Rosskastanie im Hofe sich bis zur Erde neigte" (sic!). (Aus der Meldung über das Erdbeben vom 8. Oktober 1909 des Notars a. D. L. Ploszer.)
10. *Iharosberény:* „Vormittag um $^1/_4$11 Uhr 5 Sekunden lang dauernde kräftige Stösse." [15]
11. *Inke:* „Es war Erdbeben."
12. *Kiskanizsa:* „Das Erdbeben im Somogyer Komitate wurde auch hier verspürt."
13. *Komárváros:* „Im Laufe des Vormittags war leichtes Erdbeben."
14. *Légrád:* „Vormittag um 10 Uhr herum leichtes Erdbeben."

15. *Liszó:* „Im Laufe des Vormittags wurde starkes Erdbeben wahrgenommen."
16. *Murakeresztúr:* „Das *Surder* Erdbeben wurde auch hier gespürt, die Gebäude haben sogar geringeren Schaden genommen."
17. *Nagykanizsa:* „10 Uhr 20 Minuten war Erdbeben, welches sich durch zwei Sekunden langes, kräftiges, schaukelndes Wogen bemerkbar machte. Seine Richtung war West."
18. *Porrog:* „Fühlbares, starkes Erdbeben war, auch Mauern sind geborsten."
19. *Surd:* „Vormittag 10 Uhr 30 Minuten war ein 4—5 Sekunden dauerndes Erdbeben mit vertikalen und von der Seite kommenden Stössen. Seine Richtung war Norden. An den Gebäuden verursachte es grössere Schäden."
20. *Surd:* „Das Erdbeben, welches vor einem Monate den Frieden unserer Umgebung gestört hatte, wiederholte sich heute. *Schon die vergangene Nacht waren zwei gelindere Stösse zu verspüren,* heute vormittag 10 Uhr erschütterte aber ein so mächtiger Stoss den Boden unter unseren Füssen, dass der Rauchfang eines Bauernhauses und einer des gräflichen Kastells herabfielen. In einem Saale des gräflichen Kastells fielen zwei wertvolle Spiegel von der Wand und zerbrachen in Stücke. Bis 12 Uhr Mittag verspürten wir noch mehrere kleinere Stösse, seither ist alles ruhig. Man kann sich vorstellen, wie entsetzt das Volk ist, welches die Schrecken des vergangenen Monats noch nicht vergessen hat. In den Gemeinden, in welchen dieses Erdbeben sich wiederholte, ist keine Spur von vulkanischen Gebilden. Es wäre also interessant zu erfahren, was das Erdbeben wohl verursachen mag."[19]
21. *Surd:* „Die jüngsten Erdbeben waren so heftig, dass der Graf Zichy sein *Surder* Kastell verlassen musste, so sehr ist dieses beschädigt. Ebenso steht es auch mit den Bürgerhäusern; dem einen fiel die Feuermauer um, dem anderen der Rauchfang herab, viele Behausungen sind aber von der Gefahr so arg mitgenommen, dass sie kaum mehr zu bewohnen sind."[19]
19. *Szenta:* „Es war ein schwächeres Erdbeben."
20. *Udvarhely:* „Das Erdbeben meldete sich auch hier."
21. *Vése:* „Vormittag wurde auch hier Erdbeben verspürt."[19]

1876 Nov. 30. *Surd.* III. 1. *Iharosberény:* „Vormittag 10 Uhr 45 Minuten meldeten sich neuere, kurze, schwächere Stösse."
2. *Nagykanizsa:* „Vormittag 10 Uhr 53 Minuten waren abermals schwächere vertikale Stösse zu verspüren."

1876 Dez. 1. *Nagykanizsa.* *Nagykanizsa:* „3 Uhr morgens wurde abermals Erdbeben mit wogender Bewegung verspürt."[15]

1876 Dez. 22., 29., 30. *Surd.* „.... Auch im Dezember folgten, wenigstens in der Umgebung von *Surd* und *Belezna* noch zahlreiche schwächere Stösse nach, besonders am 22., 29. und am 30. Dezember.“ [15]

Die Haupttätigkeit des in der südwestlichen Ecke des Somogyer Komitates, in dem das Vorgebirge der Alpen darstellenden Hügellande, vom 12. Oktober an beginnend aufgetretenen Erdbebenschwarmes, war auf die Umgebung von *Surd* konzentriert.

I. Der erste Stoss wurde den 12. Oktober um 1 Uhr nachts beobachtet und das Schüttergebiet befand sich zwischen *Surd*, *Nagykanizsa* und *Iharosberény*, denn von anderen Orten konnte der Geologe B. v. Inkey, der sich als erster mit diesen Erdbeben befasste, keine Nachrichten erhalten.

II. Morgens 6 Uhr meldete sich der zweite Stoss, über welchen man bloss aus *Iharosberény* berichtete.

III. Der im Laufe des Tages aufgetretene stärkere Stoss war bereits auf einem grösseren Gebiete zu verspüren und aus Süden traf sogar noch aus *Csurgó* Meldung darüber ein, abermaliges stärkeres Erdbeben war in *Iharosberény* und in *Nagykanizsa*.

Nach längerer Ruhe wurde am 21. Oktober Nachmittag $^1/_2$3 Uhr ein Erdbeben mittlerer Stärke verspürt, dessen epizentrales Gebiet abermals in die Umgebung von *Surd* verlegt werden kann. Wohl verfügen wir bloss über sechs Beobachtungen, doch mit Zuhilfenahme der bisherigen Angaben machen auch diese schon die Annahme mehrerer seismotektonischen Linien sehr wahrscheinlich. Die hauptsächlichste derselben befindet sich unterhalb *Surd* und *Csurgó*, ferner kann auch *Surd*, *Iharosberény* und *Légrád* durch eine derartige tektonische Linie verbunden werden. Endlich dünkt es uns wahrscheinlich, dass auch *Nagykanizsa* auf eine tektonische Linie zu liegen kommt, die auf *Surd* zu verweist. Selbst am Rande des uns bekannten Schüttergebietes erreichte das Erdbeben noch die Stärke V°, somit stellt das auf der Karte abgebildete Schüttergebiet noch lange nicht das ganze erschütterte Gebiet vor, wie ja dieses bei älteren Erdbeben zumeist der Fall zu sein pflegt.

Nach neuntägiger Ruhe erfolgte das stärkste Beben, dessen Schüttergebiet auch erheblich grösser ist. Das Epizentrum befand sich abermals in der Umgebung von *Surd*, die Hauptbruchlinie offenbart sich uns schon mit ziemlicher Sicherheit, denn es traten schwere Schäden auf in *Murakeresztur*, *Belezna*, *Surd*, *Bükkösd*, *Porrog* und *Csurgó*, welche Orte über einer NW—SE-lichen Linie lagern. Diese schneidet in der Gegend von *Surd* jene andere, welche auf *Légrád*, *Iharosberény*, *Vése* zu ihre Richtung nimmt. Ferner sind noch zwei zu erwähnen: die erste bildet in NE die Grenze des Schüttergebietes und zieht sich von *Komárváros* in der Richtung von *Beleg* hin, während die andere die südöstliche Grenze darstellt, in der Richtung *Légrád—Gyékényes*. Das gesamte Schüttergebiet ist diesesmal nicht genau bestimmt, denn an den Rändern desselben wurden keine Beobachtungen gesammelt.

In *Surd* war das Erdbeben hervorragend stark, denn Häuser haben Schaden gelitten, Schornsteine stürzten ab, und auch im Laufe des Tags machten sich noch zahlreiche seismische Erscheinungen — Stösse und Getöse — bemerkbar.

Nachher gab es noch ein geringeres Erdbeben in *Nagykanizsa* und den 22., 29., 30. Dezember in *Surd*, doch waren diese lauter sehr gelinde Nachbeben, nach deren Verklingen völlige Ruhe eintrat. Auf diesem Teile des Somogyer Komitates herrschte also im ganzen nahezu sechs Monate hindurch in seismischem Sinne eine ganz bedeutende Unruhe.

1882 Okt. 29. *Tapolcza.* Prof. G. Redl meldet: „Zweimal war in *Tapolcza* (Komitat Zala) Erdbeben, um $^3/_4$12 Mittag und 5 Minuten vor 8 Uhr Abend. Beide Beben währten 3 Sekunden lang und bestanden aus einem schwachen Stosse und nachfolgendem Beben. Dasjenige am Vormittage wurde von sehr schwachem, entferntem Getöse begleitet, welches 10 Sekunden andauerte. In beiden Fällen war die Stossrichtung NW—SE.“ [20]

Im Laufe von vielen Jahren wurde in *Tapolcza* bloss dies einemal Erdbeben verspürt. Die schwachen Stösse wiederholten sich zweimal, doch hatte man nirgend n der Umgebung etwas vom Beben bemerkt.

1882 Dez. 20. *Veszprém.*

1. „$9^3/_4$ Uhr war in *Veszprém* heftiges Erdbeben “ [20]
2. „9 Uhr 37 Minuten abends wurde in *Veszprém* ein Seitenstoss verspürt, worauf kurzes Zittern folgte. Der Erscheinung ging donnerähnliches Getöse voraus. Die Richtung des Bebens war S—N und es wurde angeblich auch in *Székesfehérvár* beobachtet.“ (Gymn.-Prof. J. Perger.) [20]
3. „9 Uhr 42 Minuten abends war in *Veszprém* ein 2 Sekunden lang andauerndes Erdbeben, welches auf dem ganzen Stadtgebiete verspürt wurde.“ (Zeitungsbericht.) [20]

In *Veszprém* ereigneten sich zu wiederholten Malen schwache Erdbeben, ohne dass man dieselben jedoch in der Umgebung verspürt hätte. Diesmal soll es sich auch in *Székesfehérvár* gezeigt haben, allein es mangeln von dort Meldungen.

1882 Dez. 29. *Gicz.* S. Hidvéghy berichtet: „Nach Mitternacht habe man in der Gemeinde *Gicz* bei *Kisbér* stärkeres Getöse wahrgenommen, welches 1·5 Minuten andauerte und von N nach S sich fortpflanzte; eine Bewegung des Bodens wurde nicht beobachtet.“ [20]

In der Umgebung von *Gicz* sind schon wiederholt Erdbeben vorgekommen. Am 29. Dezember meldete sich bloss ein stärkeres Getöse, ein Bewegen des Bodens wurde jedoch nicht bemerkt. Erst ein Jahrzehnt später wiederholten sich in dieser Gegend die seismischen Erscheinungen.

1884 März. 24. *Zseliczkisfalud.* „In *Zseliczkisfalud* haben wir am 24. März 1884 dreiviertel auf neun Uhr abends schwaches Erdbeben verspürt. Zweimal wurde die Erde erschüttert; die erste Erschütterung war stärker und dauerte drei Sekunden, die andere war schwächer und kürzer. *Zseliczkisfalud* liegt etwa 8—9 km südlich von *Kaposvár*. Die Richtung des Bebens war N—S.“ [21]

Im südlichen Teile des die Ausläufer der Inselgebirge jenseits der Donau darstellenden Hügellandes waren schwächere lokale Beben ziemlich häufig. Eine derartige, völlig lokale Erscheinung war auch das Erdbeben am 24. März 1884, als N her zwei Erschütterungen die Gemeinde ereilten. Weder vorher, noch nachher wurde hier jemals mehr Erdbeben vermerkt.

1884 Okt. 11. *Marczali.* „Am 11. Oktober zeigte sich in *Marczali*, im Komitate Somogy, Erdbeben. Fünf Meldungen liegen uns vor: von den Herren L. Kolozsváry, S. Mayer, königl. Notar J. Névy, J. Schlesinger und J. Szalay. Das erste Beben, welches wogend und von schwachem Getöse begleitet war, haben alle um 10 Uhr abends bemerkt, nach Herrn Névy genauer um 9 Uhr 54 Minuten, dem weitere vier schwächere Stösse folgten: um $9^h\ 57^m$, $10^h\ 5^m$, $10^h\ 14^m$ und $10^h\ 56^m$. Die Stösse, wie auch das Getöse wurden stufenweise immer langsamer und schwächer. Die Richtung der ersten Erschütterung ging nach Herrn Névy ebenfalls von SSE nach NNW.“ [22]

In *Marczali* machten sich mehrere Erschütterungen fühlbar. Abends um 10 Uhr herum meldeten sich 5 Stösse, die aus SSE gekommen sein dürften. Die von Getösen begleiteten schwachen Wellenbewegungen wiederholten sich an diesem Orte nicht mehr, da die sich hierorts angehäuften Spannungen durch diese Bewegungen gewiss ausgeglichen haben.

1886 Jan. 12. *Pápa.* J. Kiss v. Keresztes, Prof. an der ref. Hochschule, berichtet an die Meteorologische Reichsanstalt zu Budapest: „Vormittag hielt ich zwischen 10 und 11 Uhr Vortrag im physikalischen Museum, als ich, beiläufig um 10 Uhr 40 Minuten in der Mitte des Saales stehend, schwaches Beben fühlte; dasselbe wiederholte sich nach 3—4 Minuten und dauerte in beiden Fällen ungefähr 3—4 Sekunden. Ganz deutlich empfand ich unter den Beinen das Schwanken des Fussbodens. Zur selben Zeit blieb in meiner Wohnung, wie ich daheim erfuhr, eine gewöhnliche Pendeluhr stehen und aus einem an der Wand hängenden Bilde fiel das schlecht sitzende Glas heraus. Bei mehreren mich erkundigend, ob wohl auch sie ähnliche Erscheinungen empfunden hätten, vernahm ich von zwei Personen die Nachricht über den meinigen ganz ähnliche Wahrnehmungen.“ [23]

In *Pápa* haben das Erdbeben mehrere verspürt, allein die Grösse des Schüttergebietes ist uns nicht bekannt geworden, da die Angaben sich bloss auf die Stadt allein beschränken. In seismischer Beziehung war diese Gegend stets äusserst ruhig und bloss in diesem einen Falle machten sich Bewegungen seismischen Ursprungs bemerkbar.

1889 Apr. 3. *Nemesvid.* 1. „Aus *Nemesvid* wird uns geschrieben, dass dort am 3. dieses Monats um 6 Uhr 45 Minuten Früh überraschend starkes unterirdisches Gemurmel hörbar wurde, welchem ein etliche Sekunden lang andauerndes Erdbeben folgte. Die vorhergehende Nacht blies heftiger Nordwind und morgens war der Himmel bewölkt. In der von *Nemesvid* etwa 10 km südlich liegenden Gemeinde *Vrászló* wurde das Erdbeben gleichfalls empfunden. Hier war es aber um vieles heftiger, so dass auch Gebäude litten.“ [24]

2. Gy. Kánzli, Pfarrer von *Nemesvid* berichtet: „Am 3. April 1889 um 6 Uhr 50 Minuten früh habe er während des Ankleidens

Erdbeben verspürt. Das Pfarrgebäude steht auf Sandboden; auf Felsen sei man bei den bisherigen Grabungen noch nicht gestossen. Ein Stoss aus südlicher Richtung war zu bemerken, der gar keinen Schaden stiftete, nicht einmal Gegenstände rührten sich. 2—3 Sekunden lang war donnerähnliches Murren hörbar, welches dem Stosse vorausging und ihn begleitend erlosch. In *Vrászló* soll es angeblich stärker gewesen sein.“ [25]

3. Lehrer J. Illés berichtet: „6 Uhr 45 Minuten früh, in dem auf Sandboden erbauten Schulgebäude zu Bette liegend beobachtete ich einen ruckartigen Stoss. Derselbe kam aus S und währte 3 Sekunden. Die Hängelampe pendelte ein wenig in NW-Richtung. Entferntes, donnerähnliches Getöse folgte noch 3 Sekunden lang.“ [25]

Verneinende Meldungen langten ein aus: *Csurgó*, *Felsősegesd* und *Nagykanizsa*.

Das schwache Beben meldete sich zwischen den Gemeinden *Nemesvid* und *Vrászló*. Bisher wurden hier noch keine Erdbeben vermerkt. In letzterer Zeit mehrten sich jedoch derartige Erscheinungen. Der Stoss erfolgte aus Süden und wurde von kräftigem Getöse eingeleitet.

1889 Jul. 11. *Suúr.*

1. Aus *Suúr*, einer Gemeinde im Komitate Veszprém, wird uns geschrieben, dass dort am 11. dieses Monats, morgens 3 Uhr Erdbeben war. Der Stoss war so heftig, dass viele aus dem Schlafe schreckten. Anzahl und Richtung der Stösse konnte nicht festgestellt werden, eben weil das Beben zu einer Zeit erfolgte, als alles schlief.“ [26]
2. J. Makkay, öffentlicher Notar, berichtet aus *Suúr:* „Am 11. Juli um $3^1/_4$ Uhr beobachtete ich in einem, auf Sandboden erbautem Hause Erdbeben. Es war ein aus Nordost herrührender Stoss von der Dauer einer Sekunde zu verspüren. Schaukelnde Bewegung, worauf Fenster und Türen knarrten. Getöse war keines.“ [25]
3. A Fülöp, Pfarrer in *Suúr*, berichtet: „Morgens 3 Uhr 18 Minuten beobachtete er das Erdbeben in dem auf sandigem Lehmboden erbauten Pfarrhause. Die Gemeinde ist auf einer Berglehne angesiedelt. Es war nur ein Stoss, doch wollen einzelne auch um Mitternacht einen bemerkt haben. Die Erschütterung weckte ihn aus dem Schlafe, es war ein rasches, kräftiges Rütteln. Seine Richtung war N—S. Das Beben wurde von sausendem oder brausendem kräftigen Getöse begleitet. Auch in 4—5 km entfernten Gemeinden verspürte man das Beben. Der Berichterstatter erwähnt, dass in den ersten Tagen des Aprils dieses Jahres um Mitternacht herum, sich einmal eine starke, erschreckende, puffartige Tonerscheinung kundgab, und zur selben Zeit stürzten die Giebel und Mauern von drei Häusern ein Damals schenkte man dieser Erscheinung keine besondere Beachtung.“ [25]
4. J. Ádám, Pfarrer in *Aka*, berichtet: „$3^1/_2$ Uhr morgens fühlte

er im Schlafe in dem auf sandigem Untergrunde erbauten Pfarrhause Erdbeben. In vier Sekunden erfolgten etwa 8—9 Stösse. Die kräftig schüttelnde Erscheinung bewegte sich aus NE gegen SW und herannahendes Dröhnen (wie das Getrabe einer herankommenden Reitertruppe) ging ihr voraus, begleitete sie und folgte ihr nach. Viele erwachten, ja sie fuhren aus ihren Betten. Im Freien schlafende erzählen, dass dem Hauptstosse zwei kleinere Stösse vorausgegangen sind, einer um Mitternacht, der andere beiläufig um 3 Uhr.“ [25]

Die Gemeinden *Suúr* und *Aka* liegen im hohen Hügellande der nördlichen Ausläufer des *Bakony*. An beiden Orten war gegen Morgen starkes Erdbeben, auf welches die Leute aus dem Schlafe fuhren.

Infolge des Erdbebens haben mehrere Gebäude Schaden gelitten. In *Aka* leitete um Mitternacht ein Mahnstoss das Erdbeben ein, welches unter kräftigem Schütteln erfolgte. Obwohl das Beben auch einigen geringen Schaden stiftete, wiederholte es sich nicht und die Ruhe kehrte vollständig wieder zurück.

1889 Aug. 19. *Somogyszill.*

1. „In der Gemeinde *Szill*, im Somogyer Komitate war Erdbeben. Das donnerähnliche Erdbeben dauerte 3—4 Sekunden.“ [27]
2. Bericht des Postmeisters: „Vormittag um 10 Uhr herum Erdbeben, welches eine Sekunde lang andauerte und in zwei-dreimaligem Schaukeln sich offenbarte, welches Schwindel verursachte. Die Hängelampe und die Wage pendelten, das Geschirr erklirrte.“ [25]
3. Notar P. Petrók meldet: „Vormittag nach 9 Uhr 2—3 Sekunden währendes Zittern, mit donnerartigem langsamen Getöse. Das Erdbeben zog von E nach W hin.“ [25]

In den südöstlichen Teilen des Komitates *Somogy* trat abermals gelindes Erdbeben auf. Das von Murren begleitete Zittern wiederholte sich nicht und die Ruhe trat mit dem am Vormittage beobachteten Schaukeln vollständig wieder ein.

1891 Jun. 19. *Sárkeresztes.*

1. *Csór:* „Abends 10 Uhr 25 Minuten aus Westen rasches Wanken, dem plötzliches schwaches Donnern vorausging.“ (J. Janky.)
2. *Csór:* „$^1/_2$11 Uhr nachts war ein kräftiger Erdstoss, dem deutlich vernehmbares Murren vorausging. Die schaukelnde Bewegung dauerte 2—3 Sekunden. Ihre Richtung dürfte eine SW—NE-liche gewesen sein.“ (A. Csapó) [25]
3. *Iszkaszentgyörgy:* „Abends um 11 Uhr herum 4 Sekunden lang aus N nach S Erdbeben. Stösse mit wogender Bewegung. Sausendes Geräusch. Schlafende erwachten. Der Stoss im Jahre 1855.* war stärker.“ (S. Radovits.)

* In der *Mórer* Umgebung gab es in den Jahren 1856 und 1857 stärkere Erdbeben. Mein Katalog weist aus 1855 auch keines auf. Möglich, dass diese Jahreszahl um 1—2 Jahre verfehlt ist.

Der Verf.

4. *Magyaralmás:* „$^1/_2$11 Uhr abends 3 Sekunden lang Erdbeben. Der Stoss erfolgte aus E und wurde von Getöse begleitet" (K. Ujlaki.)
5. *Moha:* „10 Uhr 20 Minuten abends ein heftiger, von der Seite kommender Stoss: das Erdbeben dauerte wohl 3 Sekunden lang und kam aus SW. Gegenstände bewegten sich, Gefässe klirrten, Türen, Fenster bebten. Auch Getöse wurde beobachtet." (J. Mojzer.)
6. *Moha:* „Abends 10 Uhr 25 Minuten erwachte der Beobachter über lautes Krachen, das Geschirr klirrte, der Stoss erfolgte aus S und wurde von Donner begleitet. Der Berichterstatter hatte den Eindruck, der Nachbarkeller wäre eingestürzt. Schaden gab es keinen." (Gy. Somogyi.)
7. *Moha:* „10 Uhr 35 Minuten abends 2 Sekunden langes Erdbeben mit einem Stosse aus West. Schlafende erwachten und 3—4 Minuten später erfolgte ein neuerer kräftiger Stoss. Stehende Gegenstände rückten von der Stelle, die an den Wänden hängenden pendelten. An der Agnes-Quelle waren keinerlei Veränderungen zu bemerken. Vorher Geräusch wie Windbrausen. Kein Schaden." (F. Strobl.)
8. *Pettend:* „Infolge des Stosses aus Südwest schaukelten aufgehängte Gegenstände, die Fenster erklirrten." (L. Kenessey.)
9. *Sárkeresztes:* „Abends 10 Uhr 39 Minuten Erdbeben mit sachtem, wogenden Wanken. Der Stoss erfolgte aus Nord und es wurde ein donnerartiges kurzes Geräusch beobachtet." (D. Balay.)
10. *Sárkeresztes:* „Abends 10 Uhr 20 Minuten aus Westen ein mit sachtem Wanken sich einstellendes Erdbeben, dem Donner folgte. Geschirre klimperten, Schaden entstand keiner." (Gy. Fülöp.)
11. *Székesfehérvár:* „Abends 10 Uhr 20 Minuten meldete sich das Erdbeben in mehreren rasch aufeinander folgenden Stössen, die drei Sekunden anhielten; hierauf folgte andauernde Bewegung. Schlafende fuhren auf, nach dem Stosse war ein kräftiger Donnerschlag zu vernehmen. Die Decken mehrerer Zimmer barsten, Geschirre klimperte. Um 2 Uhr nachts (20. Juni) wiederholte es sich, doch wenige nahmen es wahr." (G. E. Csitári.)
12. *Székesfehérvár:* „Das 10 Uhr 20 Minuten am Abende aus SE kommende Erdbeben bestand aus drei Stössen und währte drei Sekunden. Auf den Stoss folgte Beben, doch das begleitende Murren ging auch schon voraus. Schlafende fuhren entsetzt aus ihren Betten. Die Zimmerdecken schwächerer Gebäude barsten, Mauerbewurf löste sich los, ein Schornstein stürzte herab, schwere Tische rückten von der Stelle. Die Tiere erschraken, Hunde heulten, Sperlinge flogen auf." (J. Szilágyi.)
13. *Székesfehérvár:* „Um 10 Uhr 23 Minuten erschütterte ein heftiger Stoss das Haus (Ligetsor 8). Es war als wäre der Stoss von unten her gekommen und Beben folgte ihm nach. Die Dauer der Erscheinung betrug 2—3 Sekunden. Nur ein Schorn-

stein stürzte herab. Richtung NE und nach der Aussage vieler habe es auch lautes Getöse gegeben. In einem Hause am Vörösmarty-Platze ertönten die Glocken. In einem Hause der Palotai-Gasse sei jemandem das Buch aus der Hand gefallen, in der Ősi-Gasse klimperte das Geschirr, ein Töpfchen fiel herab. Auf dem Weinberge war das Erdbeben schwächer." (Dr. H. Szterényi.)

14. *Székesfehérvár:* „Gestern abend um 10 Uhr 20 Minuten empfanden die Bewohner der Stadt und Umgebung einen wogenden Stoss, der etwa 3 Sekunden lang währte und dem eine Art donnerähnlichen Kraches vorausging. Der Stoss war senkrecht. Wir verspürten bloss 3—4, von S kommende Stösse. Schauderhaftes Gerassel wurde vernehmbar, Gläser, Fenster, Uhren, Teller erklirrten. Die Zimmerdecken einzelner Bauernhäuser barsten, einen Teil des Lerfschen Glashauses hat das Beben arg mitgenommen. 2 Uhr nachts wiederholten sich die Stösse, die gleichfalls 3 Sekunden anhielten." (Das Blatt: Székesfehérvár és Vidéke.)

15. *Szentmihály:* „$^3/_4$11 Uhr nachts erfolgte ein Erdbebenstoss mit sekundenlangem Beben. Donnerähnliches Getöse ging ihm voraus und folgte." (I. Tóth.)

16. *Zichyfalva:* „10 Uhr 30 Minuten abends ein 2—3 Sekunden langes Erdbeben mit kräftigem, sturzartigem Geräusche. Das Beben pflanzte sich von N nach S fort, das Bett hob sich." (V. Bajány.)

Verneinende Berichte stehen zur Verfügung aus: *Csákvár, Csurgó, Kiskeszi, Lovasberény, Öskü, Polgárdi, Sáraba, Sopronya, Zámoly.*[25]

1891 Jun. 20. *Székesfehérvár* Nachbeben. Um 2 Uhr nachts traten auch Nachbeben auf, wie deren in den Meldungen Nr. 11 und 14 über das Beben vom 19 Juni, erwähnt wird.

In mehreren Fällen konnte ich es bereits wahrnehmen, dass in geräumigeren Bebezentren der Ruhestand mit der Zeit vollständig wieder hergestellt ist und bloss in der Umgebung machen sich noch neue Beben bemerkbar, die aber selbst im alten Zentrum keine Begleiterscheinungen auslösen. Während in vielen Fällen Relaisbeben entstehen, bleiben die alten seismischen Zentren vollkommen ruhig. Dieses war am 19. Juni 1891 der Fall, als ein Erdbeben an jenem Punkte der *Mórer* Verwerfung entstand, der nahe an der das Alföld in SW—NE-Richtung begrenzenden Verwerfung liegt.

Sárkeresztes dürfte das Epizentrum des Erdbebens gewesen sein. Das Schüttergebiet befand sich zwischen *Magyaralmás, Csór, Sárszentmihály* und *Székesfehérvár* und erreichte eine Ausbreitung von 330 km^2. Laut den Sammeldaten der Erdbebenkommission sind die aus *Mór, Bodajk, Csurgó* und *Guttamási* herrührenden verneinenden Berichte sehr interessant, da nämlich diese Orte sich auf dem Pleistoseistengebiete des Bebens vom 14. Januar 1810 befinden Die Bruchlinie von *Mór* ist diesesmal nicht tätig gewesen, was sich auch daraus erklären lässt, dass das

Beben vom 19. Juni keiner so grossen Tiefe entsprang, als jenes aus 1810, es konnte somit auch nicht mit ebenso grossem Einfluss auf die etwa vorhandenen Spannungen sein. Wohl verbreitet sich das aus einem Hypozentrum sich auslösende Erdbeben in allen Richtungen der Kugelradien. alle seine Kraft nimmt nach dem Inneren der Kruste des wachsenden Druckes halber rasch ab, sie wird absorbiert. Relaisbeben werden also hauptsächlich dort entstehen, wo Wellen aus grösseren Tiefen auf ein älteres Bebegebiet, oder auf einen zum Entspannen schon halbfertigen Herd treffen. Erdbeben seichteren Ursprungs sind auf Herde tieferer Lage aller Wirkung bar.

Es charakterisiert ferner das Schüttergebiet, dass die seismotektonische Hauptlinie der Verwerfung von *Mór* entspricht. Dieselbe wird durch die Linien *Csór*—

Fig. 6. Das Gebiet des Erdbebens zu *Sárkeresztes* am 19. Juni 1891.

Moha—Keresztes und *Sárszentmihály—Székesfehérvár* geschnitten. Die orographischen Verhältnisse mitbetrachtet ergibt sich, dass die drei Hauptlinien sich an den Fuss des Berglandes anschmiegen und, dass das durch sie umgrenzte Land *Sárrét* ist. Es ist nicht unmöglich, ja es dünkt wahrscheinlich, dass dieses ein kleineres Senkungsgebiet darstellt, dessen Fundament plötzlich ein wenig hinabsinkend, dieses eng umschriebene Erdbeben veranlasste.

1892 Jun. 22. *Pinczehely.*

1. *Alap:* „Am Mittwoch morgens 3 Uhr ereignete sich in der Gemeinde *Alap* des Komitates Fehér ein etwa 5 Sekunden langes Erdbeben. Schaden verursachte es keinen, da es keine grösseren Dimensionen annahm; immerhin beobachtete aber die Bevölkerung Krächzen der Dachsparren, der Betten und das Wanken im Baue befindlicher Hausmauern.“ (Die Zeitung „Pesti Hirlap“ 1892 VII. 23.)[25]

2. *Belecske:* „Morgens zwischen 2 Uhr 30 Minuten und 3 Uhr erfolgten von mehreren Seiten Stösse. Dieselben dauerten in Zwischenpausen von 4—5 Sekunden bloss einen Moment lang. Der erste Stoss war der heftigste. Hausmauern barsten und zwei Schornsteine fielen um. Der Stoss kam aus S und vor jedem Stosse machte sich dröhnendes Geräusch bemerkbar." (Der Notar.)
3. *Felsőiregh:* „Im Morgengrauen war Erdbeben, es kam von SE her und pflanzte sich nach NW fort. Die Bestürzung der erschreckten Bevölkerung war gross."
4. *Gyönk:* „Morgens $^3/_4$3 Uhr wurden in Begleitung lauten Getöses mehrere Stösse wahrgenommen; dieselben waren so heftig, dass an mehreren Orten die Möbel von der Stelle rückten, die schlafenden Bewohner aus dem Schlafe fuhren und gar nicht wissend was geschah, schreiend auf die Gasse stürzten." (Zeitungsbericht.)
5. *Hidegkút:* „Im Morgengrauen war heftiges Erdbeben zu bemerken."
6. *Kisszékely:* „Um 2 Uhr 15 Minuten morgens entstand ein schütterähnliches Erdbeben. Das Schütteln dürfte 30—40 Sekunden gedauert haben, Stoss wurde keiner bemerkt. Die Mauern barsten, an 4—5 Häusern stürzten die Schornsteine um, doch grösserer Schaden entstand keiner. Die Richtung hielt sich rein von W nach SE. Das Rütteln war von dröhnendem Tosen begleitet." (J. Györe.)
7. *Simontornya:* „Die Uhr zeigte halb nach drei, als das Erdbeben die Schlafenden aufschreckte. Etwa 5 Sekunden lang dauerte das Beben, die Gläser klirrten und Schreine, Stühle, Tische, Betten rückten von der Stelle. Unglück ereignete sich keines. Das Beben war von unterirdischem Getöse begleitet." (Zeitungsnotiz.)
8. *Simontornya:* „2 Uhr 15 Minuten morgens zwei Seitenstösse mit Rütteln. Beide dauerten eine Sekunde lang. Das Zittern dauerte 20 Sekunden. Hängende Gegenstände pendelten, Gefässe klirrten laut auf den Marmorplatten, die Richtung ist annähernd SW—NE. Das Erdbeben begleitete ein dröhnendes Geräusch." (J. Berecz.)
9. *Pinczehely:* „Morgens um 2 Uhr 35 Minuten hat ein mit mächtigem Krach einsetzender kräftiger Stoss die Bevölkerung aus dem Schlafe geschreckt. Mauern barsten, Rauchfänge stürzten herab, und an den Wänden hängende Gegenstände kollerten polternd zu Boden. Dem ersten Stosse folgte ein noch kräftigerer und diesem vier mildere Erschütterungen. Kein Haus ohne mehr-minder grossen Schaden." (Zeitungsnotiz.)
10. *Pinczehely:* „In Pinczehely dauerte das Erdbeben 30 Sekunden lang, die Bevölkerung flüchtete entsetzt ins Freie, die Stösse wiederholten sich sechsmal."
11. *Pinczehely:* „Um 2 Uhr 15 Minuten war Erdbeben. Der Stoss

war so heftig, dass, wie man vernimmt, Leute aus den Betten fielen. Dem augenblicklichen Stosse folgte ein 3—4 Sekunden langes Beben. *Sämtliche* Häuser der Gemeinde weisen Risse auf. Mehrere Rauchschlotte fielen zu Boden. Richtung SE – NW. Knarrendes Dröhnen begleitete das Beben.“ (Gy. Zsigmond.)

12. *Miszla:* „2 Uhr 10 Minuten nach Mitternacht schreckte ein mächtiger Donner die Leute aus dem Schlafe. Die Häuser wankten und die Bevölkerung flüchtete weheklagend ins Freie Viele der Bauern meinten, das jüngste Gericht sei gekommen. Das Erdbeben dauerte 10 Sekunden und stiftete weiter keinen Scha-

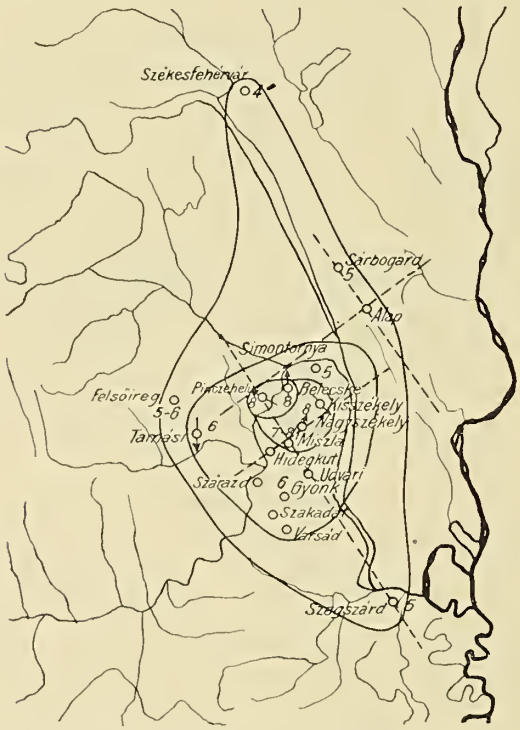


Fig. 7. Das Gebiet des Erdbebens zu *Pinczehely* 1892 Juni 22.

den, als dass von vier Häusern die Rauchfänge abstürzten.“ (Zeitungsnachricht.)

13. *Miszla:* „Halb 3 Uhr nachts war ein 10 Sekunden lang anhaltendes Erdbeben. Richtung SE—NW. Donnerähnliches Getöse begleitete es.“ (Der Notar.)

14. *Sárbogárd:* „2 Uhr nach Mitternacht herum weckte ein kräftiger Donner die Leute auf. Als sie sich von ihren Lagern erheben wollten, taumelten sie zurück, so heftig war das Erdbeben hier. Am Morgen untersuchte jedermann unter Bangen seine Behausung, ob die Mauern nicht rissen, doch war zum Glücke nichts geschehen.“ (Zeitungsnachricht)

15. *Szakadát:* „Zum Morgenanbruch war ein kräftiges Erdbeben zu verspüren.“

16. *Szárazd:* „Hier wurde heftiges Erdbeben wahrgenommen."
17. *Szegszárd:* „Das Erdbeben weckte 3 Uhr morgens mehrere Leute aus dem Schlafe, die Uhren blieben vielerorts stehen. Vor dem Erdbeben war entferntes Geräusch zu vernehmen. Schaden verursachten die beiden Stösse nicht." (Zeitungsnotiz.)

(1892 Jun. 21.) Mahnstoss.

18. *Székesfehérvár:* „Das *Tolnaer* Erdbeben machte sich auch in mehreren Gemeinden des Komitates *Fejér* bemerkbar. In *Székesfehérvár* meldete es sich Dienstag (VI. 21.) abends 11 Uhr und Mittwoch früh 3 Uhr (VI. 22.)." (Zeitungsnotiz.)
19. *Tamási:* „2 Uhr 14 Minuten nachts war 10 Sekunden langes Erdbeben. Es setzte mit Dröhnen ein, gleichwie entfernter Donner. Auf den ersten grossen Stoss folgten andere, wellenartig abschwächend, immer geringere, bis es ein Ende nahm. Im Schreine schlugen Trinkgläser und Gefässe aneinander. Einem Bürger mit Namen Topa sank sein wackeliger Rauchfang zusammen." (Zeitungsnachricht.)
20. *Tamási:* „Zwischen 2 und $^1/_4$3 Uhr nachts war mehrere Sekunden lang anhaltendes Erdbeben mit sachtem Wanken und Zittern. Aus einem Rauchfange fielen Ziegelsteine heraus. Die Richtung des Bebens hielt sich von N nach S, und dasselbe war gleichzeitig von donnerähnlichem Murren begleitet." (P. Hesz.)
21. *Udvari:* „Das Erdbeben war sehr zu fühlen."
22. *Varsád:* „Zum Tagesanbruch wurde kräftiges Erdbeben verspürt." [25]

1892 Jun. 23. *Belecske.* (Nachbeben.)

Belecske: „Am 23. 11 Uhr 45 Minuten vormittags meldete sich mit einem Stosse ein neueres, schwaches Erdbeben." [25] (Der Notar.)

Das Hauptschüttergebiet des *Tolnaer* Erdbebens beschränkte sich auf den nördlichen Teil des Komitates und die Pleistoseistenzone liegt zwischen *Pinczehely*, *Kisszékely* und *Miszla*. Das Erdbeben hat hier VIII°—IX° Stärke erreicht und erstreckt sich auf 80 km². Die Erschütterungen VI°-es umfassen bereits ein Gebiet von 660 km², während die gesamte Schütterfläche 2700 km² betrug. Die Grenzen dieser Flächen sind im Norden *Székesfehérvár*, im Süden *Szegszárd*. Charakteristische tektonische Linien ergaben sich vier. Die Achse des Schütterfeldes zieht sich zwischen *Pinczehely* und *Belecske* über *Miszla* nach *Szegszárd* hin, mit ihr parallel verläuft eine Bruchlinie unterhalb *Alap* und *Sárbogárd*, von gleichfalls NW—SE-licher Flucht. Eine der seismotektonischen Längslinien durchschneidet das Epizentrum und liegt in der Richtung *Tamási—Pinczehely—Alap*, während eine andere mit der vorhergehenden parallel über *Hidegkút* und *Miszla* in der Richtung SW—NE verläuft. Bei *Kisszékely* muss eine tektonische Störung vorhanden sein. Dafür spricht auch die hier gemachte Beobachtung des *Kecskeméter* Bebens am 8. Juli 1911, welches sich an diesem Orte abermals heftiger kundgab, was offenbar auf Relaiswirkung zu schliessen gestattet.

Dem Erdbeben eilte am 21. Juni auch ein Mahnstoss voraus, allein nicht im Pleistoseistengebiete, sondern an dessen Nordrande in *Székesfehérvár*, während der

Nachstoss am 23. in *Belecske*, also nahe zum Epizentrum erfolgte. Von dieser Zeit an herrschte abermals volle Ruhe.

1895 Apr. 14. *Nemesvid.* „Erdbeben in *Nemesvid* (Komitat Somogy). Am 14. April nachts 11 Uhr 35 Minuten nahm ich Erdbeben wahr, dem schwaches Murren vorausging, die Richtung war S—N, mit kräftig wogender Bewegung, die 5—6 Sekunden anhielt und sehr lebhaft zu fühlen war, denn sie traf mich im Bette ruhend, während ich las. Die Zimmerdecke knarrte tüchtig, die Pendeluhr blieb stehen, die Hängelampe und die Bilder bewegten sich. Der Himmel ist klar, die Nacht sternhell und kühl (morgens —3° C), vollkommene Windstille. Weitere Beben erfolgten nicht. Hier in der Stadt haben das Erdbeben mehrere wahrgenommen und in der südöstlich 4 km entfernten Gemeinde *Simonyi* wurden die Leute infolge des heftigen Knarrens des Gebälkes des Erdbebens gewahr. Schwache Beben sind in dieser Gegend, auffallenderweise im Frühling, ziemlich häufig. So ereignete sich am 3. April 1889 auch eines, dem diesmaligen sehr ähnliches Beben, aus südöstlicher Richtung.
Die Oberschicht des Bodens ist sandig, in 1′ Tiefe folgt Ton, 3—4′ stark, dann gelber Sand, weisser Sand. Die Quellen der Brunnen befinden sich 3—4 Klafter tief. Von Felsen keine Spur.“ (P. Szmodics.)[28]

Das neuerer Zeit häufiger zu beobachtende Erdbeben war auch diesesmal hauptsächlich in *Nemesvid* stärker bemerkbar, mit verminderter Kraft konnte es auch noch in der westlich von hier gelegenen Gemeinde *Simonyi* wahrgenommen werden. Bemerkenswert ist, dass nach Aussage des Beobachters schwächere Beben in dieser Gegend besonders im Frühling häufig sind, doch sendet er hierüber bloss vom 3. April eingehenden Bericht. Für die Erklärung dieser äusserst schwachen lokalen Erscheinung reicht das dürftige Beobachtungsmaterial nicht aus.

1896 Apr. 26. *Somogyszobb.* „Einen interessanten Beitrag stellt das in der Nacht zwischen 25. und 26. um 2 Uhr 12 Minuten in *Somogyszobb* beobachtete, mit kurzer Erschütterung endende, und 5 Sekunden andauernde Erdgeräusch vor; das aus SE herannahende und zunehmende Murren wurde von einem aus der Erdtiefe heraufschallenden dumpfen Falle und einer hierauf folgenden lotrechten Erschütterung abgeschlossen, die auch durch das Stossen des Gebäudes angezeigt wurde. Die Vermutung liegt also nahe, dass das Erdinnere hier ausgedehntere Hohlräume und Höhlen birgt, deren umfangreichere Einstürze Erdbeben auszulösen vermögen.“ (Á. Vincze.)[29]

1896 Apr. 28. *Somogyszobb.* 1. „In *Alsósegesd* (Komitat Somogy an der Eisenbahnlinie *Szobb—Balatonszentgyörgy*) verspürten wir am 28. April Nachmittag 5 Uhr herum eine durch Erdbeben verursachte, etliche Sekunden lang andauernde Erschütterung, die sich 9 Uhr 20 Minuten abends wiederholte. Die Pendeluhr blieb nicht stehen.“ (K. Barta.)[29]

2. „In *Somogyszobb* haben das Getöse Nachmittag um 6 Uhr herum die Arbeiter auf dem Felde beobachtet. An demselben Tage 9 Uhr 20 Minuten abends war neuerlich Getöse mit schwachem Stosse fühlbar. Zum Anzeigen von Erdbeben wäre eine einfache Vorrichtung sehr brauchbar: an langem Faden eine leere Glocke, in welche von unten ein feststehender Klöppel hineinragt.“ (Á. Vincze.)[29]

In *Somogyszobb* und *Alsósegesd* wurden am 26. und 28. April mehrere Male Erdbeben beobachtet, doch war die Erscheinung in allen Fällen gering. Bemerkenswert ist die auf Einsturz sich beziehende Beobachtung, die eine Erklärung mit Einsturzbeben von nöten machte.

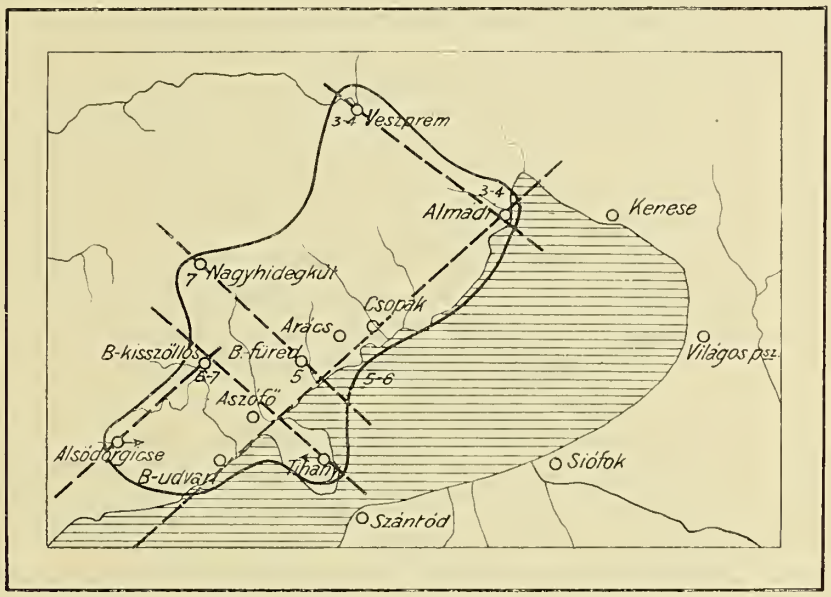


Fig. 8. Das Gebiet und die seismotektonischen Linien des Erdbebens an der *Balatonküste* 1896 September 14.

1896 Sept. 14. *Balatonküste.*

1. *Almádi:* „Das Erdbeben verursachte keinen Schaden.“[30] (K. Istvánffy.)
2. *Alsódörgicse:* „Auch wir beobachteten das Erdbeben um $^1/_4$4 Uhr morgens. Das Beben scheint aus W gekommen zu sein, denn es wurde beobachtet, dass die von W nach E stehenden Gebäude mehr wankten, als die entgegengesetzt stehenden.“[30] (I. Hertelendy.)
3. *Arács:* „Es war Erdbeben.“[25]
4. *Aszófő:* „Es war Erdbeben.“[30]
5. *Balatonfüred:* „Drei Stösse waren zu bemerken: um $^1/_2$2, $^1/_2$3 und $^1/_2$4 Uhr nach Mitternacht, von welchen der letztere der schwächste war. Aus der Bewegungsrichtung der Möbel zu schliessen, hielt der Stoss die Richtung W—E inne. In allen drei Fällen hatte man nicht allein in *Arács*, sondern auch in

Balatonfüred geringes unterirdisches Geräusch bemerkt. Übrigens handelt es sich hier um Stösse von ganz geringer Heftigkeit, die sich bloss durch schwaches Wanken von Einrichtungsgegenständen verriet. Kräftiger empfand man die Stösse im Hafen, wo besonders zur Zeit des letzten Stosses die schon umherhantierenden Matrosen auch zu wanken begannen, ja, wie zu vernehmen war, sogar zu Boden stürzten, und einer aus seiner Koje fiel. Augenscheinliche Folgen vermochte ich während des Tages nirgend zu entdecken." (K. Sáringer.)[30]

6. *Balatonkisszőllős:* „Aus *Balatonkisszőllős* wird geschrieben, dass dort gestern nachts und gegen Morgen kurze, augenblicklange Erdbeben beobachtet wurden. Jeden Anfall begleitete Getöse. Die Bevölkerung flüchtete entsetzt aus ihren Behausungen, jedoch ereignete sich glücklicherweise kein ernsterer Unfall."[25]
7. *Csopak:* „Es war Erdbeben."[30]
8. *Nagyhidegkút:* „Der heftigste Punkt des Erdbebens war, wie es scheint, *Nagyhidegkút*, von wo der Berichterstatter schreibt, dass zweimal je 5 Sekunden lang unter entsetzlichem Krach und von einem sonderbaren Winde begleitet, der Boden wankte. Durch das ungewohnte Geräusch und das mächtige Wanken aus dem Schlafe geweckt, stiegen die Leute entsetzt aus ihren Betten. Bedeutenderer Schaden entstand jedoch nicht, bloss von schwächer gebauten Hausmauern bröckelte der Bewurf ab, und ein vor Schreck scheuendes Pferd rief unter den Flüchtenden eine Panik hervor."[30]
9. *Tihany:* „In *Tihany* wurde das Wogen mehrere Sekunden lang verspürt, welches von donnerähnlichem Getöse begleitet war. Schaden verursachte es aber auch hier keinen."[30]
10. *Tihany:* „Am 14. September morgens $^1/_2$4 Uhr wurde in *Tihany* ein mehrere Sekunden lang anhaltendes, ziemlich kräftiges Erdbeben gefühlt, welches unter donnerähnlichem Getöse aus E kam und gegen NW sich verbreitete. Dieser Elementarschaden hat *Tihany* auch schon im vergangenen Jahre* heimgesucht, wobei ein mächtiger Fels in den *Balaton* stürzte."[25]
11. *Udvari:* „Wie ich höre, sei das Erdbeben in *Udvari* am heftigsten gewesen, kräftiges, donnerähnliches Getöse scholl aus der Erde mit einem Stosse, der einige Augenblicke anhielt." (I. Hertelendy.)[30]
12. *Veszprém:* „Am 14. dieses Monats, um 4 Uhr morgens herum erschütterte Erdbeben den Boden von *Veszprém*. Die Stösse kamen aus S und dauerten einige Sekunden, ihre Heftigkeit war so gering, dass bloss minder feststehende Einrichtungsgegenstände und Gefässe bewegt wurden in Begleitung eines, fernem Sturmbrausen ähnlichen Geräusches."[30]
13. *Almádi:* „Zur angegebenen Zeit befand ich mich nicht in *Almádi*,

* Hierüber konnte ich bisher keine glaubwürdige Mitteilung bekommen. — *Der Verf.*

somit kann ich also über persönliche Eindrücke auch nicht berichten. Durch meinen Schwiegervater liess ich an mehrere Bewohner und Fischer Fragen stellen, doch konnten diese über die fragliche Erscheinung keine Auskunft geben, mit Ausnahme von einem, der am 14. 2 Uhr morgens einen leichten Stoss wahrgenommen haben wollte, allein ohne die Richtung angeben zu können. Der *Balaton* war zur fraglichen Zeit angeblich sehr bewegt, obschon kein starker Wind herrschte." (Dr. J. Cseresznyési, Veszprém.)[30]

14. *Veszprém:* „Gleichfalls an demselben Tage, um 3 Uhr morgens herum hat in *Veszprém* der Gerichtspräsident Csenkey einen Stoss wahrgenommen, dessen Richtung auch er nicht anzugeben vermochte. Er erzählte es gleich morgens, obwohl viele daran zweifelten, weil er jedoch aus den Blättern erst drei Tage nachher hätte hierüber Kunde erhalten können, erscheint nach meinem Dafürhalten jederlei Suggestion ausgeschlossen." (L. Lóczy.)[30]

15. *Tihany:* „Ich selbst war abwesend, doch darnach forschend kann ich berichten, dass die Herren im Kloster kein Erdbeben wahrgenommen hätten. Hingegen beobachtete es der hiesige Arzt sehr gut: am 14. morgens $^1/_2$4 Uhr schritt das Erdbeben von SE nach NW fort, mit geringerem, donnerähnlichem Getöse und einmaligem Wogen." (G. Neumayer.)[29]

Verneinungen langten ein aus den Orten: *Kenese*, *Keszthely*, *Siófok*, *Szántód* und *Világospuszta* (bei *Lepsény*).[30]

Im Laufe der bisherigen Bearbeitung der ungarischen Erdbeben ist es erst einmal der Fall gewesen, und zwar am 19. Februar 1908, gelegentlich des in dem *Leithagebirge* entstandenen Erdbebens, dass die das Fortpflanzen des Erdbebens so entschieden und scharf abschneidende Verwerfungsfläche so auffallend zutage trat, als hier, im Erdbeben der *Balatonküste*.[31] Der Entspringungsort des Bebens ist die Südostlehne des *Bakonygebirges* und seine Hauptlinie hält die Richtung SW—NE inne, ist also abermals ein Bestandteil des das *Alföld* von NW umgrenzenden Verwerfungsystems.

Das Schüttergebiet erstreckt sich auf die südöstlichen und östlichen Abhänge des *Bakony*. Seine Grenzen sind in SW *Alsódörgicse*, NW *Nagyhidegkút*, N *Veszprém*, SE die mit der Senke des *Balatonsees* parallel laufende Bruchlinie. An diese lehnen sich an: *Balatonudvari*, *Aszófő*, *Balatonfüred*, *Arács*, *Csopak* und *Almádi*. Interessant ist es, dass die Erscheinung auch in *Tihany* wahrgenommen wurde und, wie der Berichterstatter erwähnt, habe eine ähnliche Erscheinung auch im Vorjahre (1895) sich ereignet, wobei ein mächtiger Felsblock in den *Balatonsee* stürzte. Der Sturz war gewiss keine Bewegung endogener Natur, sondern wurde vermutlich durch Verwitterung veranlasst. Hoch oben im Kloster zu *Tihany* bemerkte man das Erdbeben nicht, hingegen aber wohl in der tiefer gelegenen Gemeinde. Als Epizentrum darf die Gegend von *Nagyhidegkút* angenommen werden. Aus dem *Bakony* sind keine eingehenderen Angaben zur Verfügung, doch ist es wahrscheinlich, dass die Erscheinung in *Tótvázsony* und *Nagyvázsony* schon unterhalb der Grenze des menschlichen Wahrnehmungsvermögens sich verhielt.

Das Erdbeben an der *Balatonseeküste* ist ein Typus der tektonischen Beben, seine Längsstreckung folgt der Hauptbruchlinie, südwärts, beim *Balatonsee* wurde bereits nichts mehr bemerkt. Aus den Angaben wurden folgende seismotektonische Linien abgeleitet: *Veszprém—Almádi*, *Nagyhidegkút—Balatonfüred*, *Balatonkisszőllős—Tihany*, die allesamt der NW—SE-Richtung angehören.

Dieser tektonische Charakter des behandelten Erdbebens ist seinerzeit auch schon von Herrn Prof. L. v. Lóczy[31] festgestellt worden und die Analogie mit dem Erdbeben der Leithagegend ist tatsächlich auffallend.

1899 Jun. 14. *Nemesvid.* „Erdbeben im Komitate *Somogy*. Am 14. Juni um 12 Uhr Mittag haben wir in *Nemesvid* Erdbeben verspürt. Ich beobachtete ein etliche Sekunden anhaltendes, ziemlich starkes unterirdisches Rollen (das Wetter war klar, sonnig, warm, ohne Gewitterwolken), doch 5 km nördlich von uns, in der Gemeinde *Csákány*, wurde auch eine in N—S-Richtung wogende Bewegung wahrgenommen, so dass die Pendeluhren stehen blieben, auch wurde Beben verspürt; ja selbst auch noch auf der 7 km nordöstlich liegenden *Szécseny-Puszta* (P. Szmodics.)[32]

Nemesvid war neuerer Zeit wiederholt der Schauplatz von Erdbeben. Charakterisierend ist, dass in einem Falle (1889. IV. 3.) in der von hier südwestlich gelegenen Gemeinde *Vrászló*, im anderen Falle (1895. IV. 14.) in der westlich liegenden Gemeinde *Simonyi*, während im gegenwärtigen Falle im nördlichen *Csákány* geringeres Erdbeben war. *Vrászló—Nemesvid* und *Csákány* gehören der gleichen Richtung (SSW—NNE) an, die aber mit den hierortigen Bruchlinien nicht übereinstimmt.

1899 Aug. 6. *Kaposvár.* „Aus *Kaposvár* wird berichtet, dass dort heute früh um 7 Uhr 25 Minuten ein einige Sekunden hindurch dauerndes Erdbeben verspürt wurde. Die Stösse waren von dumpfem Getöse begleitet. Der Ausgangspunkt des Erdbebens ist vermutlich die Gegend von *Kaposvár*, von wo es sich in südwestlicher Richtung weiterpflanzte."[33]

Das Schüttergebiet ist vollkommen unbekannt, indem keinerlei positive Nachricht der Erdbebenkommission hierüber kundgegeben wurde. Es ist eines der verhältnismässig sehr häufigen *Somogyer* Erdbeben, wobei seismische Erscheinungen bloss an ein bis zwei Orten wahrgenommen wurden.

1901 Febr. 16. *Gicz.*

1. *Bakonyszentlászló:* „Nachmittag 5 Uhr 2 vertikale Stösse, mit je 1 Sekunde Zeitintervall. Dauer 4 Sekunden, vorher Getöse. V°."[25]
2. *Cseszneк:* „Nachmittag um 5 Uhr herum 3 Sekunden lang währende zitternde Bewegung. III°."
3. *Fenyőfő:* „Nachmittag um 5 Uhr herum aus SE Erschütterung, welcher Getöse vorausging. In den höher gelegenen Partien des *Fenyőfőer* Waldes haben die Waldheger nichts bemerkt. V°."

Vorbeben.

4. *Gicz a):* „Nachmittag 3 Uhr 15 Minuten von einem Knalle begleitetes Beben. III°."

b) „5 Uhr 17 Minuten Nachmittag kräftiges Wogen mit Bewegung von S her. Das Erdbeben dauerte 5 Sekunden, Geräusche gingen nicht voraus, doch begleitete es riesiges Dröhnen. Der Anker fiel nicht vom Magnet herab, wie im Jahre 1887, die Bewohner flüchteten ins Freie, Möbel rückten von ihren Stellen. VII°."

5. *Gyiróth:* „4 Uhr 40 Minuten Nachmittag heftige Erschütterung aus nördlicher Richtung, dem ein 2 Sekunden langes kräftiges Getöse vorausging. Möbel wankten. VI°."
6. *Hathalom:* „5 Uhr 10 Minuten Nachmittag ein sehr heftiger Stoss mit augenblicklanger Erschütterung. Der Stoss erfolgte aus N und wurde von starkem Getöse eingeleitet, dann folgte Dröhnen, endlich Knallen. An mehreren Orten fiel Mörtel ab. VI°."
7. *Lázi:* „5 Uhr 10 Minuten Nachmittag dreifache Erschütterung mit wogender Bewegung. Richtung aus SW, Dauer 1—2 Sekunden. Das Erdbeben begann mit Murren. Fenster klirrten. V°."
8. *Lókút:* „5 Uhr 13 Minuten Nachmittag aus N drei Stösse, kein Geräusch. III°."
9. *Pápateszér:* „5 Uhr 17 Minuten ein vertikaler Stoss, Dauer 2 Sekunden, Richtung E. Kräftiges Getöse, die Bevölkerung flüchtete entsetzt auf die Gasse. Am Westende der Gemeinde war das Beben stärker. V°—VI°."
10. *Réde:* „5 Uhr Nachmittag momentaner Stoss, ohne Getöse. Türen, Fenster knarrten. III°."
11. *Sikátor:* „5 Uhr 10 Minuten Nachmittag ein Stoss mit sachtem Wanken. Dauer 3 Sekunden. Richtung aus S. Der sturzartigen Erscheinung folgte Murren. Der grösste Teil der Bevölkerung flüchtete auf die Gasse. V°—VI°."
12. *Szücs:* „5 Uhr 20 Minuten Nachmittag ein Stoss mit wogender Bewegung. Das Erdbeben kam aus NE und dauerte 2 Sekunden. Es war von dröhnendem Getöse begleitet. Am Südende der Gemeinde war es heftiger. V°."
13. *Varsány:* „5 Uhr 20 Minuten n. M. ein vertikaler Stoss, nach welchem das Erdbeben 3—4 Sekunden dauerte. Dröhnendes Murren eilte voraus und begleitete das Erdbeben, welches von NW kam. Der Kirchturm ist ein wenig mitgenommen. VI°—VII°."
14. *Zircz:* „5 Uhr ? Minuten Nachmittag fühlbare Bewegung, die bloss der Abt Vajda in seiner auf dem ersten Stockwerke befindlichen Wohnung wahrnahm. III°."
15. *Győr:* „5 Uhr 23 Minuten Nachmittag mit einem Stosse aus südöstlicher Richtung 2—4 Sekunden lang währendes Erdbeben, welches gleichzeitiges dröhnendes Getöse begleitete. III°."
16. *Győrszentmárton:* „5 Uhr 20 Minuten Nachmittag aus südlicher Richtung ein Stoss; das Erdbeben dauerte 2—4 Sekunden und wurde von einem gleichzeitigen Geräusch begleitet. IV°."

Das Beobachtungsmaterial dieser Erdbeben vom 16. Februar 1901 wurde bereits in den ungarischen Erdbebenjahrbüchern[35] veröffentlicht und auch im „Földtani

Közlöny“ [34] (Geologische Mitteilungen) mitgeteilt, an dieser Stelle behandeln wir es also bloss in weitem Auszuge. Rücksichtlich der grossen Bedeutung der Erdbeben in der Bakonygegend in Bezug auf die Umrahmung des Balatonsees, wollen wir aber dafür im Wortlaute wiederholen, was hierüber bereits geschrieben wurde.

„Der südlichste Teil des ungarischen Mittelgebirges, das *Bakonygebirge,* war am 16. Februar 1901 der Schauplatz eines abermaligen und verhältnismässig hef-

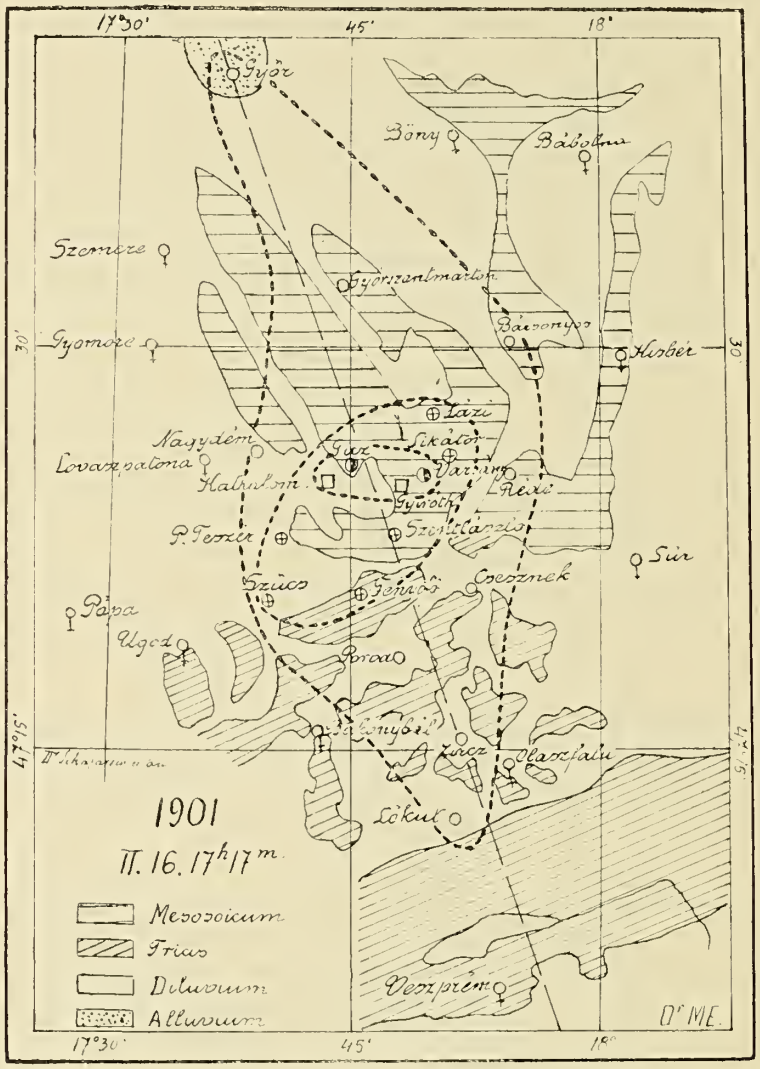


Fig. 9. Die seismologische Karte des Nordbakonyer Erdbebens vom 16. Februar 1901.

tigen Erdbebens. Das Schüttergebiet fällt auf den nördlichen Teil des *Bakonys* und seine Achse erstreckt sich bis *Győr*.

Dr. F. Schafarzik [34] bearbeitete dieses Erdbeben schon einmal und wenn ich mir die aus dem Beobachtungsmateriale abgeleiteten Hauptergebnisse dieses vorzüglichen Forschers auch zu eigen mache, so muss dennoch auch ich mich kurz mit diesen befassen. Denn während in der ersten Bearbeitung die Stärkeschätzung nach der Forel—Rossischen X°-Skala geschah, legte ich meinen Untersuchungen die XII°-Skala

zugrunde. Das Schüttergebiet stimmt der Form nach mit jenem von SCHAFARZIK entworfenen vollkommen überein. Gleich ist auch das Hauptschüttergebiet, bloss dass ich auch noch ein zentrales Gebiet unterscheide. Es entstehen also drei Zonen, aus welchen ausgemessen, die folgenden Angaben resultieren: [35]

I. 30 km² Hauptschüttergebiet,
II. 250 km² zweites Schüttergebiet,
III. 960 km² totales Schüttergebiet.

Als Epizentrum nehme ich den Halbierungspunkt zwischen *Varsány* und *Gicz* an, dessen Position λ 17° 48′, φ 47° 26′ ist. Ich bin mir der Gewalttätigkeit eines solchen Vorganges wohl auch selber bewusst, denn die tektonische Natur dieses Bebens liegt auf der Hand, allein es ist sehr wahrscheinlich, dass das voraussetzliche Epizentrum der Wahrheit nahe liegt, denn in dieser Gegend etwa müssen sich die Quer- und Längsbrüche schneiden.

SCHAFARZIK schreibt: „Es fällt uns auf, dass das Beben um dieses Epizentrum herum nicht gleichmässig zu beobachten war; die SW—NE-Richtung ist dem Fortpflanzen des Bebens augenscheinlich minder förderlich gewesen, als jene von SSE nach NNW, das heisst jene Linie, die einesteils auf *Győr*, andernteils auf *Veszprém* hinweist. In *Győrszentmárton* offenbart sich das Beben noch ziemlich kräftig, ja auch in *Győr* ist es noch genügend ausgeprägt zu erkennen, während aber an den, zum Epizentrum um vieles näher gelegenen Orten *Pápa*, *Gyömörő*, *Bábolna* und *Kisbér* kein Zeichen mehr seine Anwesenheit verrät."

„Gegen SSE war die über *Zircz* hinziehende Linie dem Fortpflanzen des Bebens beiweitem förderlicher. Wenn wir also durch die Lage des Epizentrums zu dem Schlusse gedrängt werden, das Erdbeben sei in der den Nordwestrand des Bakonys kennzeichnenden tangentialen Ruptur entstanden, so müssen wir anderseits doch auch voraussetzen, dass dennoch weniger diese, als vielmehr eine auf sie vertikal stossende Querspalte das Fortpflanzen des Bebens begünstigt haben müsse, die die ersterbenden Bebewellen bis nach *Győr* fortzuführen vermochte. Querspalten sind im *Bakonygebirge* häufig, sowohl im Süden, wie im Norden, woraus wir die Berechtigung ableiten, gerade für das zur Sprache gebrachte Erdbeben, rücksichtlich seiner eigenartigen Umgrenzung, das Vorhandensein einer solchen und vorzüglichst in ihrer N-Ausstrahlung von tertiären und diluvialen Schichten überlagerte Querspalte anzunehmen."

Die begleitenden Tonerscheinungen wurden auch diesmal in weitem Umkreise wahrgenommen und waren selbstredend im Epizentrum am kräftigsten, während in dem entfernten *Győr* und *Lókút* gar nichts mehr gehört wurde. An den meisten Orten eilten die Tonerscheinungen dem Beben voraus, oder begleiteten es, bloss im epizentralen *Gicz* folgten sie ihm nach. Eine äusserst interessante Beobachtung stellt jene dar, wonach der Anker eines Magneten nicht herabfiel, während dieses gelegentlich des Bebens im Jahre 1886 der Fall gewesen ist.*

Verneinende Berichte gelangten ein aus den Orten: *Bábolna*, *Bény*, *Gyömörő*, *Kisbér*, *Lovászpatona*, *Oszlop*, *Pápa*, *Porva*, *Szemere* und *Veszprém*. Auch aus *Zircz* langten drei verneinende Berichte ein, woraus auf die Schwäche des Bebens an diesem Orte geschlossen werden kann.

In dem epizentralen *Gicz* konnte vor dem Hauptbeben ein mässiges Vorbeben wahrgenommen werden.

* Am 12. Januar 1886 war in der *Pápaer* Gegend Erdbeben. — *Der Verf.*

1901 Apr. 14. *Gicz.* Herr v. Hidvéghy berichtet: „Nachmittag um 6 Uhr herum meldete sich das Erdbeben mit einem Seitenstosse. Getöse begleitete die Erscheinung. Dieselbe wurde von mehreren beobachtet.“ [34, 35]

Über dieses Beben langte bloss dieser eine Bericht ein. Ich schätze das Beben auf die Stärke IV°. Die Angabe ist unabweislich real, denn der Beobachtungsort liegt im Hauptschüttergebiete des Bebens vom 16. Februar.

1901 Mai 10. *Gicz.* Herr v. Hidvéghy berichtet: „Vormittag $^1/_2$12 Uhr war Erdbeben mit Seitenstoss, seine Richtung war N – S und wurde von gleichzeitigem dröhnenden Getöse begleitet. Hängelampen pendelten, die Gebäude ächzten, die Bewegung war allgemein wahrnehmbar.“ [34, 35]

Dieses neue Beben in *Gicz* erreichte den Stärkegrad V°—VI°, doch langten aus der Umgebung keinerlei andere Berichte ein. Das *Nordbakonyer* Beben vom 16. Februar fand mit diesem Stoss seinen Abschluss.

1902 Mai 6. *Répás.*

1. J. Kardos berichtet: „In *Répás* meldeten sich 4 Uhr 36 Minuten 2 kräftige Stösse, das Erdbeben dauerte etwa 5 Sekunden, seine Richtung war NW und ein deutlich vernehmbares Murren ging ihm voraus. Die Wände wankten, Gefässe erklirrten, Menschen taumelten.“ [33]
2. S. Braun meldet aus *Szentgáloskér*: „Um 4 Uhr 30 Minuten morgens war ein in wogender Bewegung sich offenbarendes Erdbeben. Seine Dauer betrug 1 Sekunde, seine Richtung war E. Geräusch wurde keines wahrgenommen. Möbel wurden kräftig geschüttelt.“ [35]

Diese Berichte verdienen Glauben. Die Stärke der Erscheinung wurde auf IV°—V° geschätzt. Aus der unmittelbaren Umgebung sandten verneinende Berichte: *Báté, Büksd, Kaposmérő, Kaposvár* und *Toponár.*

1902 Mai 31. *Kaposvár.* J. Kocsis berichtet: „In *Kaposvár* war heute morgens 7 Uhr 5 Minuten Erdbeben, welches sich in schüttelnder Bewegung äusserte. Der Stoss kam senkrecht und verursachte eine 5 Sekunden andauernde Bewegung. Gleichzeitige Knalle machten sich hörbar. Eine Dame taumelte nach E hin.“ [35]

Über dieses Beben langte bloss dieser eine Bericht ein, anders war in der Umgebung nichts zu beobachten. Für die Realität der Beobachtung spricht der Umstand, dass sie von mehreren gemacht wurde.

1902 Okt. 12. *Isztimér.* „In *Isztimér* (Komitat *Fejér*) wurde am Abende, zwischen 7 und 10 Uhr wiederholt Erdbeben beobachtet. Die Stärke desselben dürfte V° betragen haben. Das Beben wiederholte sich innerhalb der beiden Zeitgrenzen mehrere Male. Die Bevölkerung war sehr bestürzt.“ [35]

Über die auf dem Hauptschüttergebiete des denkwürdigen Erdbebens von *Mór* (1810 Jan. 14.) sich mehrfach wiederholten Beben, kann aus Mangel von pünktlichen Zeitangaben und der namentlich zur Gebietsbestimmung unerlässlichen Beobachtungen aus der Umgebung, nichts gesagt werden und somit ist nur die abermalige Unruhe im Herde von *Isztimér* festzustellen.

1903 Febr. 7. *Zalatárnok.* „In *Zalatárnok* wurde $^1/_2$7 Uhr Früh ein kräftiger Stoss verspürt. Das Erdbeben kam aus SE. Möbel bewegten sich.“ [36]

Über diese Wahrnehmung wird aus der Umgebung gar nichts gemeldet, sie dürfte also bloss eine lokale Erscheinung gewesen sein.

1903 Jún. 9. *Zalakoppány.* Schuldirektor E. Békeffy berichtet: Abends zwischen 8—9 Uhr war mittelmässiges Erdbeben, welches sogar das Sichöffnen des Ofentürchens veranlasste. Das Erdbeben kam aus E.“[36]

Vereinzelt dastehende Beobachtung. Die gesamte Umgebung schweigt.

1903 Sept. 15., 16. und 27. *Várpalota.*

1. Direktor M. Winkler berichtet: „In *Várpalota* gabs am 15. September morgens 4 Uhr 15 Minuten ein 5 Sekunden langes Erdbeben. Der zitternde Stoss kam aus W. Auch die Zimmerdecke des Sparkassagebäudes barst.“ [36]
2. Nach den Zeitungen: „In *Várpalota* gab es am 16. und 27. wiederholt Erdbeben.“ [36]

1903 Okt. 7. *Várpalota.* Direktor M. Winkler berichtet: „Am 7. Oktober früh 7 Uhr 20 Minuten ereignete sich ein 4 Sekunden andauerndes Erdbeben. Der kräftige Stoss kam aus W und Wellenbewegungen folgten ihm Es wurde von wagengerasselähnlichem Geräusche begleitet. Einzelne Wände barsten, vielerorts löste sich Mörtel ab.“ [36]

Laut dem Zeugnisse meines im Manuskripte vorhandenen Kataloges, ereigneten sich in *Várpalota* weder vor- noch nachher bedeutendere Erdbeben. Diesesmal erreichte es die Stärke VI°—VII°. Mit diesem kurzlebigen Erdbebenschwarme waren die angehäuften Spannungen rasch ausgeglichen. Es verdient bemerkt zu werden, dass die Wellen von Erdbeben fremden Ursprungs hier niemals Relaisbeben ausgelöst haben, ja selbst wenn *Várpalota* in das Schüttergebiet anderer Beben fiel, äusserten sich hier keine bedeutenderen Bewegungen, woraus auf einen gänzlichen Ausgleich der Spannungen mit Sicherheit geschlossen werden kann.

1904 Febr. 12. *Gölle.* Aus der Gemeinde *Gölle*, im Komitate Somogy, wird von J. Puskás berichtet: „Am 12. Februar, beiläufig 5 Uhr morgens war in Begleitung unterirdischen Dröhnens ein Stoss bemerkbar. Schwächere Baulichkeiten, (!) sogar Brunnen und Rauchfänge sanken ein. Das Wasser eines Brunnens versiegte, auch ein Weinkeller stürzte ein. In der Gemeinde *Zimány* war das Erdbeben ähnlich stark.“ [37]

Das in den Gemeinden *Gölle* und *Zimány* beobachtete Erdbeben war rein lokalen Charakters. Die ganze Umgebung hatte nichts zu berichten. Gewiss dürfte in den oberen Schichten der Erdkruste irgend ein Spannungsausgleich stattgefunden haben, denn eine andere Erklärung geht bei der ausserordentlich geringen Erstreckung nicht an. Die Stärke muss mit VII° angenommen werden.

1906 Jun. 5. *Zalaegerszeg.* „Zwei Minuten nach Mitternacht wurde in *Zalaegerszeg* ein senkrechter Stoss verspürt, dessen Dauer eine Sekunde betrug. Getöse war nicht wahrzunehmen. Kleinere Gegenstände wurden geschüttelt. III°." (I. Bencsik.)[38]

In den letzteren Jahren machten sich in *Zalaegerszeg* wiederholt ganz geringe Erdbeben bemerkbar. Die erste glaubwürdige Aufzeichnung stammt von diesem Tage. Dieses Beben fällt bereits ganz auf den Rand des Balatonumkreises.

1907 März 26. *Középnyíres-puszta.* „Morgens 9 Uhr 25 Minuten ereignete sich auf *Középnyíres-puszta* ein Erdbeben, mit 5 Sekunden Unterbrechung zwei wellenartige Bewegungen, von 3—5 Sekunden Dauer. Begleitet von schwachem Getöse. Das Erdbeben haben mehrere wahrgenommen. IV°." (I. Pfeiffer.)[39]

Auch diesmal war einer der kleineren Herde der Umgebung von *Kaposvár* tätig, allein anderswo in dieser Gegend wurde das Erdbeben nicht bemerkt. Dasselbe ist also ganz augenscheinlich lokaler Natur.

1907 Okt. 16. *Som.*

1. Aus der Gemeinde *Som*, im Somogyer Komitate berichtet B. Nagy: „3 Uhr nachts wurde ein vertikaler Stoss verspürt. Das 1—2 Sekunden dauernde Erdbeben erreichte eine Stärke von IV°—V°. Einer Frau wurde taumelig zu Mute, mehrere verspürten den Stoss, doch erwachten die Schlafenden nicht Einzelne wollten auch Getöse wahrgenommen haben." [39]
2. *Nagyberény.* V. Szőllősy berichtet: „Zwischen 3—4 Uhr morgens wurden 3—4 Stösse wahrgenommen. Der Beobachter fuhr über das Kanonendonner gleichende Getöse aus dem Schlafe. Hängende Gegenstände fingen zu schwingen an." [39]

Gelegentlich dieses, in zwei angrenzenden Orten beobachteten seismischen Phänomens waren die kräftigen Tonerscheinungen die bemerkenswerteren. In der Umgebung hat niemand Erdbeben wahrgenommen und es wiederholte sich auch später nicht.

1907 Nov. 26. *Zalaegerszeg.* „Nachts 2 Uhr 56 Minuten wurde in *Zalaegerszeg* ein in 3—4 schwachen Stössen sich kundgebendes Erdbeben vermerkt. Richtung E. Dauer 2—3 Sekunden. Keine Geräusche. Es war deutlich zu fühlen. III°." (I. Bencsik.)[39]

1908 Febr. 28. *Zalaegerszeg.* „Abends um 9 Uhr 45 Minuten Erdbeben in schwacher, zitternder Bewegung mit starkem Geräusch. III°—IV°." (I. Bencsik.)[40]

Seit dem 5. Juni 1906 gab es in *Zalaegerszeg* nunmehr zum dritten Male Erdbeben. Indes gelang es nicht, trotz unverzüglich eingeleiteter umfangreicher Nachforschung auch von anderwärts Berichte hierüber zu erlangen, was wohl für eine äusserst schwache Erscheinung und ganz lokale Äusserung entspricht.

1909 März 12. *Veszprém.* „Der meteorologische Beobachter gewahrte 9 Uhr 55 Minuten in *Veszprém* schwaches Erdbeben. In der Umgebung wurde nichts bemerkt. III°—IV°." (I. M. Cherny.)[41]

Ein zweifellos glaubwürdiger Bericht. Es war auch schon anderesmal der Fall, dass seismische Erscheinungen allein in *Veszprém* bemerkt wurden.

1909 März 14. *Kaposvár.* „Morgens 6 Uhr 42 Minuten war in *Kaposvár* geringes Erdbeben, welches angeblich eine kleine Erdrutschung verursacht haben soll. IV°." [41]

Kaposvár ist abermals der Schauplatz eines äusserst geringen Erdbebens, von welchem die Umgebung aber gar nichts merkte und auch in *Kaposvár* bloss an einem Stadtende zu beobachten war.

1909 Nov. 12. *Nadap.* „Am Morgen, um 8 Uhr 30 Minuten ereignete sich in der Gemeinde *Nadap* ein Erdbeben von 8 Sekunden Dauer und kräftigem Brausen begleitet. III°—IV°." [41]

Das mit heftigem Brausen verbundene seismische Phänomen in der Gegend der am Fusse des *Meleghegy* befindlichen Gemeinde *Nadap* steht vereinzelt da. Es handelt sich bloss um eine Tonerscheinung ohne Bewegung.

1909 Dez. 13. *Isztimér.* „Morgens $^1/_2$6 Uhr konnte in der Ortschaft *Isztimér* im Komitate Fejér ein ziemlich heftiges Erdbeben wahrgenommen werden. Auch die Schlafenden erwachten. Den heftigen Stoss hatte man auch in der Umgebung gehört. V°." [41]

In dem auf dem Hauptschütterfelde des denkwürdigen *Mórer* Bebens vom 14. Januar 1810 gelegenen *Isztimér* meldete sich nun eine heftigere Erdbebenerscheinung, die aber bislang noch ohne Wiederholung dasteht.

1910 Jan. 12. *Zalaegerszeg.* „Morgens 4 Uhr 25 Minuten wurde man in *Zalaegerszeg* eines schwachen, zitternden Erdbebens gewahr. III°." (I. Bencsik.)[42]

1910 Jan. 13. *Zalaegerszeg.* „Morgens 6 Uhr 55 Minuten Erdbeben mit schwacher Wellenbewegung. Die Bewegung kam aus S. III°." (I. Bencsik.)[42]

Schwache seismische Erscheinungen, die indessen ihrer Häufigkeit halber in der letzteren Zeit Aufmerksamkeit verdienen.

1911 Jan. 29 bis 1912 Jan. 23. *Veszprém*

Aus *Veszprém* stammen die nachstehenden eigenartigen Beobachtungen, die letztere Jahre und auch früher schon wahrgenommen, aber nicht verzeichnet wurden:

1911.

I. 29. Nachts 11 Uhr unterirdisches Geräusch, wie Wagengerassel. Richtung SW—NE. Stärke II°.

II. 26. Nachts 12 Uhr. Dauer 2 Minuten. Richtung und Stärke wie am 29. Januar.

II. 27. Nachts 1 Uhr 5 Minuten. Richtung wie vorher. Dauer 5 Minuten, durch 3—4 Sekunden sehr kräftig. III°. Über das Geräusch fuhren wir mehrere aus dem Schlafe. Kein Beben, aber die Telephonleitungen sangen wie bei starkem Winde.

III. 5. Nach 2 Uhr nachts, doch schwach, I°.

V. 18. Abends 10 Uhr, Richtung gewöhnlich. Stärke I°, ich zweifle, ob es nicht wirkliches Wagengerassel ist?

VI. 22. Nachts 12 Uhr 30 Minuten. Stärke II°. Richtung gewöhnlich.

VII. 3. Morgens 3 Uhr. Richtung ein wenig nach E. Stärke II°.

VII. 8., 10. Ausser Erdbeben, Getöse.

IX. 6. Nachts 1 Uhr 20 Minuten. Stärke II°.

X. 5. Abends 11 Uhr 40 Minuten ein dem Windbrausen ganz ähnliches Sausen, welches 8 Minuten währte, doch herrschte Windstille.

X. 23., 24. Beidemal nachts $^1/_2$1 Uhr. Stärke I°.

X. 29. Nach 1 Uhr nachts. Stärke II°.

XII. 15. Abends nach 11 Uhr. Stärke III°.

XII. 21. Abends nach 9 Uhr. Stärke III°.

1912.

I. 6. Abends 8 Uhr 30 Minuten war das unterirdische Tosen abermals eine Minute lang deutlich vernehmbar.

I. 7. Morgens 4 Uhr drei kurze, gewehrknallähnliche Krache. Wir machten uns bereits auf den Erdstoss gefasst, doch es geschah nichts, bloss die Telephonleitungen klangen einige Minuten lang. Abends $^3/_4$11 Uhr wiederholte sich das Dröhnen. Der Barometerstand ist den ganzen Tag aussergewöhnlich niedrig. 718·0 und 716·2 mm.

I. 8. Morgens 3 Uhr 50 Minuten abermals starkes, unterirdisches Dröhnen, doch mit Unterbrechungen. Nach einer Pause von einigen Minuten entsetzlicher Sturm, — die Folge der Depression, steht aber dennoch vielleicht auch mit jener anderen Erscheinung im Zusammenhange.

I. 23. Gestern Abend (I. 23) gerade vor 7 Uhr unterirdisches Brausen, welches keine volle Minute anhielt und überhaupt diesmal rapider auftrat. Es war dem Geräusche eines fahrenden Automobils ähnlich, mehrere meinten, es sei auch ein Automobil gefahren, aber sie täuschten sich.

In der Sancta-Maria-Anstalt der englischen Fräulein in *Veszprém* hat M. Cherny I. B. M.[43] die hier angeführten Tonerscheinungen beobachtet, die den seismischen Erscheinungen hinzuzurechnen sind. Nach einem an mich gerichteten Schreiben der Beobachterin, hätten diese sonderbaren Geräusche ihrer mehrere und mehrmals vernommen. Möglich, dass sie auch des Tags sich äussern, doch werden sie im Lärm nicht wahrgenommen, in der nächtlichen Ruhe sind sie aber ganz deutlich zu vernehmen.

Die angeführten Wahrnehmungen müssen wohl mit dem Namen Nebelknalle belegt werden, die aber nach den Forschungen Siegmund Günthers[44] in der festen Kruste der Erde ihre Entstehung nehmen, mithin endogener Natur sind. Seiner Ansicht nach vermögen tektonische Vorgänge derartige Tonerscheinungen zu veranlassen, die mitunter auch mit geringer Bodenbewegung einhergehen, wie dieses in *Veszprém* tatsächlich wiederholt der Fall gewesen ist. Vorderhand befassen wir uns mit diesen eigenartigen seismischen Tonerscheinungen in *Veszprém* nicht, allein so viel steht fest, dass bei der allgemeinen Schilderung der Erdbebenverhältnisse der *Balatonseegegend* diese nicht ausser acht gelassen werden durften.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Erdbebenverhältnisse der *Balatonseegegend* wurden hier an der Hand der Einzelfälle eingehend dargestellt. Sämtliche festgestellten Epizentren und Bruchlinien sind in der nebenstehenden Karte abgebildet. Drei Felder machen sich bemerkbar, auf welchen die Erdbebentätigkeit eine häufige ist.

Die kräftigste seismische Betätigung finden wir der *Mórer* Grabensenke entlang und in deren Umgebung. Hieher gehören: *Gicz, Súr, Mór, Isztimér, Várpalota, Sárkeresztes, Székesfehérvár* und *Nadap*. Die Richtungen der Bruchlinien divergieren nach NW—SE und stehen fast ganz vertikal hierauf, das heisst von SW nach NE gerichtet. Besonders interessant ist, dass zwei tektonische Linien des grossen *Mórer* Erdbebens vom 14. Januar 1810 sich auch im Beben vom 19. Juni 1891 offenbarten. Der die Hauptachse des letzteren schneidende Querbruch ist nämlich derselbe, dessen Feststellung als südlichster Querbruch vom *Mórer* Beben möglich war.

Das zweite Bebefeld erstreckt sich am Fusse des *Bakony* bis zu den westlichen Vorgebirgen. Die kleineren Bebezentren reihen sich von *Veszprém* bis *Zalaegerszeg* aneinander an und die lebhafteste Tätigkeit unter ihnen weist *Veszprém* auf, wo sowohl geringere Stösse, als letzterer Zeit auch kräftige unterirdische Geräusche sich bemerkbar machen. Heftigeres Erdbeben gab es am Gestade der *Balatonseegegend bloss den 14. September 1896 und dieses war das einzige, welches dem Südostrande des Bakonys entsprang.* Von E nach W fast auf einer Linie liegen *Tapolcza, Zalaszántó, Zalakoppány, Zalaegerszeg,* welche Linie die nachher zu besprechenden beiden erdbebenfreien Gebiete von einander scheidet.

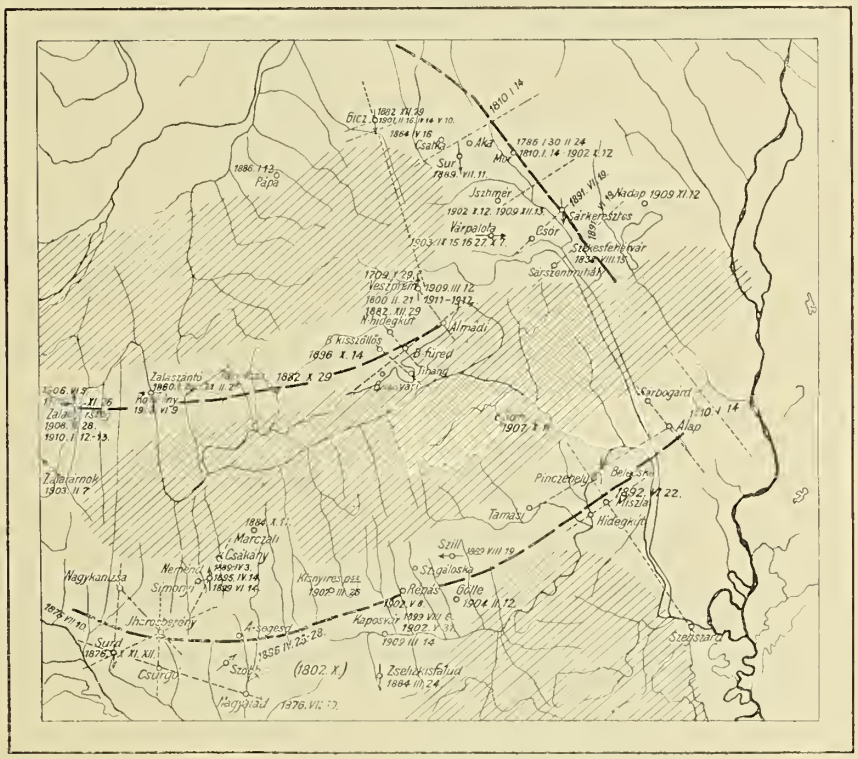
Das dritte Bebefeld hält sich im Grossen und Ganzen parallel zur Bebezone am Fusse des *Bakony*, beziehungsweise zur Kettenlinie der Epizentren. Es zieht sich vom Komitate *Tolna* über die südliche Hälfte des Komitates *Somogy* bis zur Grenze des Komitates *Zala* hin. Seismische Zentren gibt es in diesem Felde auch nur zwei, das erste in der Gegend von *Surd*, wo im Juli und Oktober 1876, das zweite im Komitate *Tolna*, wo am 22. Juni 1892 mittelstarkes Erdbeben sich kundgab. Zwischen beiden, in der Umgebung von *Kaposvár*, kamen zwar insgesamt in acht Fällen kleinere Erdbeben vor, doch langten immer nur aus einer, bis höchstens zwei Ortschaften Berichte hierüber ein.

Auffallend wirken auf der Karte die bebefreien Felder. Das erste ist das *Bakonygebirge* selber, das zweite liegt südlich vom *Balatonsee* und zieht sich von der *Donau* in südwestlicher Richtung gegen das Komitat *Zala* hin. *Diese Zone ist die Senke des Balatonsees* und liegt zwischen den Bebefeldern der Komitate *Tolna* und *Somogy*.

Auf dieser bebefreien — aseismischen — Scholle finden wir bloss eine Stelle, wo es einmal ein schwaches Beben gab, in *Som*, welches jedoch so unbedeutend war, dass man es auch gänzlich vernachlässigen und diesen ganzen Block als eine aseismische Scholle bezeichnen darf, *das heisst eine Scholle, die zwar der Schauort aus fremden Zentren hingestrahlter Erdbeben sein kann, unter welcher sich aber bislang noch kein Erdbebenherd bemerkbar machte.*

Südlich von der Schütterzone des *Somogyer* und *Tolnaer* Komitates finden wir eine weitere bebefreie Scholle um das Inselgebirge herum, doch schenken wir

Karte der Erdbeben in der Balatonseegegend.



--------- = Seismotektonische Linien.
— — — — = Erdbebezonen.
//////////// = Bebefreie Felder.

diesem hier unsere Aufmerksamkeit nicht, denn eine genügende Beleuchtung desselben wäre erst im Rahmen einer eingehenden Studie der Erdbeben in *Baranya* möglich.

Der *Balatonsee* erweist sich also in seismischer Beziehung vielmehr als ein Teil des bebefreien Feldes und bloss ein einzigesmal lag der Bebeherd nahe zum Gestade. Wie die auf Grund der Erdbeben erwiesenen Epizentren und Bruchlinien zu der aus den geologischen Vermessungen und der Morphologie gewonnenen Tektonik des Landesteiles jenseits der Donau sich verhalten, wollen wir als ausserhalb des uns gesteckten Zieles liegend nicht weiter behandeln. Mit tektonischen Erklärungen befasst sich unter den Mitarbeitern der *Balatonseekommission* der gewiegteste Kenner der ungarischen tektonischen Verhältnisse Herr Univ.-Prof. Dr. v. Lóczy.

Die Erdbeben erreichten in der *Balatonseegegend* in dem denkwürdigen grossen Beben von Mór den IX° —X°. Unter den übrigen Beben gab es mehrere der Stärkegrade VIII°—IX°, doch die meisten hielten sich auf V° und solche der Stärke III°—IV° kamen gleichfalls vor. Im allgemeinen ist die Umbebung des Balatonsees in seismischer Beziehung als schwach zu bezeichnen, doch sind Erdbebenerscheinungen recht häufig.

Endlich sei auch nicht unterlassen der sehr interessanten Beobachtungen zu gedenken, welche Herr D. Laczkó[45] gelegentlich des Veszprémer Resonanzbebens auf das *Kecskeméter* Beben vom 8. Juli 1911 erwähnt. Auf seiner Basis bestimmt auch er für *Veszprém* von NNW nach SSE gerichtete Bruchlinien, die sich den tektonischen Leitlinien dieser Gegend anschmiegen.

Die Seismizität der beiden Schüttergebiete wurde ebenfalls berechnet und die gewonnenen Werte wurden in der unten stehenden Tabelle vereinigt. Um die Bebehäufigkeit verschiedener Gebiete mit einander vergleichen zu können, erscheint es zweckmässig die Bebetätigkeit auch in Ziffern auszudrücken, die abgesehen von der Stärke, die Häufigkeit und Fläche zugleich berücksichtigen. Nach dem Vorgehen Montessus[46] wird die Fläche in Kilometern ausgedrückt und die Anzahl der Jahre wie der Erdbebenfälle beachtet. Man erhält für die Einheit der Zeit und der Fläche die Seismizität, wenn man mit Hilfe einer Division der Bebetage mit der Jahresanzahl den mittleren Häufigkeitswert darstellt und dann die Quadratwurzel zieht aus dem Flächenwerte geteilt durch den Häufigkeitswert.

Von den Erdbeben der Umgebung des Balatonsees entfällt im Schüttergebiete der Komitate *Veszprém* und *Zala* auf je 47·5 km² Fläche und Jahr ein Erdbeben, während die Seismicität der Komitate *Tolna* und *Somogy* geringer ist, es entfällt hier ein Erdbeben pro Jahr auf 74·8 km². Auch Montessus[46] berechnete für den Bakony die Seismizität und erhielt 32 km² als dessen Wert.

Gebiet	Km²	Zeitraum	Zahl der Jahre	Zahl der Epizentren	Zahl der Bebetage	Mittlere Häufigkeit	Seismizität in km
Veszprém—Zalaer Komitat	3300	1786—1912	127	17	169	1·33	47·5
Tolna—Somogyer Komitat	5600	1876—1909	24	14	24	1·00	74·8
Mór	—	1786—1909	124	1	116	0·94	—
Bakony (Montessus) . . .	—	1849—1870	22	24	(61)	2·77	32·0
	A		p		n	$i = \frac{n}{p}$	$S = \sqrt{\frac{A}{i}}$

Die Koordinaten der Epizentren der Balatonumgebung:

Das Epizentrum	λ ° ′	φ ° ′	Höhe m.	Tag des Erdbebens
Balatonkisszőlős . .	17 49	46 58	185	1896 IX. 14.
Belecske	18 26	46 41	120	1892 VI. 23.
Csatka	17 58	47 23	259	1864 IV. 9.
Gicz	17 45	47 26	163	1882 XII. 29., 1901 II. 16., IV. 14., V. 10.
Gölle	18 01	46 26	147	1904 II. 12.
Isztimér	18 11	47 17	267	1902 X. 12., 1909 XII. 13.
Kaposvár	17 48	46 22	133	1899 VIII. 6., 1902 V. 31., 1909 III. 14.
Középnyírespuszta . .	17 38	46 28	150	1907 III. 26.
Marczali	17 25	46 35	129	1884 X. 11.
Mór	18 15	47 21	203	1786 I. 30. II. 24., 1810 I. 14.—1898. III. 23.
Nadap	18 36	47 16	201	1909 XI. 12.
Nagyatád	17 21	46 14	130	1876 VII. 10.
Nagykanizsa	17 00	46 28	160	1876 XII. 1.
Nemesvid	17 15	46 29	134	1889 IV. 3., 1895 IV. 14., 1899 VI. 14.
Pápa	17 28	47 20	154	1886 I. 12.
Pinczehely	18 17	46 41	108	1892 VI. 22.
Répás	17 50	46 25	128	1902 V. 6.
Som	18 09	46 49	180	1907 X. 16.
Sárkeresztes	18 20	47 15	120	1891 VI. 19.
Somogy vm. . . .	?	?	?	1802 X.
Somogyszill	18 00	46 31	162	1889 VIII. 19.
Somogyszobb . . .	17 17	46 18	147	1896 IV. 26., 28.
Surd	16 58	46 20	176	1876 X. 12., 13., 2 ., 30., XII. 22., 29., 30.
Suúr	18 02	47 22	242	1889 VII. 11.
Székesfehérvár . . .	18 25	47 12	111	1038 VIII. 15., 1814 V. 7., 1891 VI. 20., 1892 VI. 21.
Tapolcza	17 27	46 53	126	1882 X. 29.
Várpalota	18 08	47 12	161	1903 IX. 15., 16.. 27., X. 7.
Veszprém	17 55	47 06	247	1799 X. 29.. 1800 II. 21.—18 4 II. 18., V. 4 , 11., 14., 1882 XII. 20., 1909 III. 12., 1911—1912.
Zalaegerszeg . . .	16 51	46 51	156	1906 VI. 5., 1907 XI. 26., 1908 II. 28., 1910 I. 12—13.
Zalakoppány. . . .	17 04	46 53	140	1903 VI. 9.
Zalaszántó	17 13	46 53	191	1860 I. 20., 22., 25.
Zalatárnok	16 46	46 42	202	1903 II. 7.
Zseliczkisfalud . . .	17 44	46 16	166	1884 III. 24.

QUELLENVERZEICHNIS.

1. SALY AUGUSZT: Földrengések Magyar hazánk határain, különösen városunkban; történeti adatok és kéziratok nyomán. Im Jahresbericht 1859/60. des Rév-Komáromer Untergymnasiums des Benediktiner-Ordens zu Pannonhalma. Pag. 6. Komárom, 1860.
2. GROSSINGER JOAN. BAPT.: Dissertatio de terrae motibus regni Hungariae, excerpta ex universa historia physica Hung. manuscripta (ab. an. 1040—1783. In fige elegia de terrae motu an. 1783. (4° 41 Seiten und 5 Blätter) Pag. 22. Jaurini (Győr), 1783.
3. JOHANN GRAF V. STERNBERG*: Versuch einer Geschichte der Ungarischen Erdbeben; Abhandlungen der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, auf das Jahr 1786. Pag. 2. Prag-Dresden, 1786.
4. MAGYAR HIRMONDÓ: Jahrgang 1786 den 25. II. (Nr. 16.) Aus der Sammlung alter ungarischer Beobachtungen des Herrn Güterdirektors JULIUS RUISZ.
5. MAGYAR KURIR: 1803. Nr. 5, Pag. 67.
6. PAULO KITAIBEL és ADAMO TOMTSÁNYI: Dissertatio de Terrae Motu in genere, ac in specie Mórensi anno 1810. die 14 januarii. Budae, 1814
7. RÉTHLY ANTAL: Das Erdbeben von Mór am 14. Jäner 1810. Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen). Zeitschrift der Ung. Geologischen Gesellschaft. Bd. XL. Pag. 227—253. Budapest, 1910.
8. TAEGER HENRIK: Die geologischen Verhältnisse der Vértes-Gebirges. Sonderabdruck aus den Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Kgl. Ung. Geologischen Reichsanstalt. Bd. XVII. Heft 1. Pag. 119, 169. Budapest, 1908.
9. BOLGÁR MIHÁLY: Veszprém meteorologiai viszonyai és kútvizei. Programm des Ober-Gymnasiums des Piaristen-Ordens für das Jahr 1892/93. Pag. 26. Veszprém, 1893.
10. J. CSAPLOVICS: Gemälde von Ungern. Pest 1829. 2. Bd. Aus der Sammlung des Herrn J. RUISZ.
11. BOUÉ A. DR.: Über die Erdbeben vom Jahre 1864 in der Mitte Ungarns; Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kais. Akademie der Wissenschaften. LVIII. Bd. II. Abtheilung. Jahrgang 1868. Heft I—V. Pag 863—881. Wien, 1868.
12. Eine Meldung des Notars aus Nagyatád (unlesbare Unterschrift) in dem Erdbebenbericht vom 10. Oktober 1909. Er schreibt 1875, aber sicher war es im Jahre 1876.
13. NEMZETI HIRLAP: 14. Oktober 1876. Nr. 284.
14. Aus dem deutschen Auszuge des Erdbebenkataloges des Herrn F. LAJOS, welchen Herr Prof. SCHAFARZIK überliess. Herr Prof. v. KÖVESLIGETHY übergab mir den ungarischen handschriftlichen Katalog des Herrn FRANZ LAJOS und nach dem konnte ich die originalen Meldungen aus dem „Pesti Napló“ 1864. Nr. 90—4253. herausschreiben.
15. INKEY BÉLA: Adatok az 1876. évben Somogy megyében észlelt földrengésekről. Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen). 1877. VII. Pag. 1—10. Budapest, 1877.
16. ÉLETKÉPEK: 23. Oktober 1876. Pag. 1054. és NEMZETI HIRLAP 28. Oktober 1876.
17. NEMZETI HIRLAP: 23. Oktober 1876. Nr. 293.
18. ÉLETKÉPEK: 25. Oktober 1876. Nr. 120.
19. NEMZETI HIRLAP: 3. Dezember 1876. Nr. 334.
20. Dr. FRANZ SCHAFARZIK: Bericht über die ungarischen Erdbeben in dem Jahre 1883. Auf Grund der Sammlungen der Erdbeben-Kommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft. Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen). XIV. Bd. 1884. Pag. 48—58. Budapest, 1884.

---

* Graf STERNBERG entlehnte seine Arbeit — ohne Quellennennung — dem Werke GROSSINGERS. Selbst die Zitate sind identisch. Er stand einige Zeit in Komorn in Garnison und mochte sich hier GROSSINGERS Werk verschafft haben. — *Der Verf.*

21. TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY : 1884. XVI. Pag. 188. Budapest, 1884.
22. Dr. FRANZ SCHAFARZIK : Bericht über die ungarischen Erdbeben in dem Jahre 1884. Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen) XV. Bd. 1885. Pag. 121—133. Budapest, 1885.
23. Dr. FRANZ SCHAFARZIK : Bericht über die ungarischen Erdbeben in den Jahren 1885—1886. Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen). XIX. 1889. Bd. Pag. 48. Budapest, 1889.
24. TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY : 1889. XXI. Pag. 236. Budapest 1889. und in den Nummern vom 5. April 1889. des „MAGYAR ÁLLAM" und „NEMZET".
25. Aus den Sammlungen der Erdbeben-Kommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.
26. BUDAPESTI HIRLAP : 13. Juli 1889.
27. BUDAPESTI HIRLAP : 23. August 1889.
28. TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY : 1895. XXVII. Pag. 275. Budapest, 1895.
29. TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY : 1896. XXVIII. Pag. 272. Budapest, 1896.
30. Aus der Sammlung des Herrn Univ.-Prof. Dr. L. v. LÓCZY.
31. A. RÉTHLY: Zusammenhang des Erdbebens vom 19. Feber 1908 mit der Tektonik des Leithagebirges. Vortrag am 6. April 1910 in der Ung. Geologischen Gesellschaft: „L v. LÓCZY reflektierte auf diesen Vortrag mit längeren Ausführungen Er stimmt mit Verfasser vollkommen überein und teilt einen ähnlichen Fall aus der Umgebung des Balatonsees mit." Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen). XL. 1910. Pag. 296—297. Budapest, 1910.
32. TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY : 1899. XXXI. pag. 425. Budapest, 1899.
33. BUDAPESTI HIRLAP : 7. August 1899.
34. Dr. FRANZ SCHAFARZIK : Über das Erdbeben im nördlichen Bakony vom 16. Februar 1901. Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen) XXXI. 1901. Pag. 150—160. Budapest, 1902.
35. A. RÉTHLY : Die Erdbeben in Ungarn in den Jahren 1900, 1901 und 1902. Pag. 29—30, 40, 41. Budapest, 1909.
36. A. RÉTHLY : Die Erdbeben in Ungarn im Jahre 1903. Pag. 24—25, 26—27, 38—39. Budapest, 1906.
37. A. RÉTHLY : Die Erdbeben in Ungarn im Jahre 1904. Pag. 28—29. Budapest, 1906.
38. A. RÉTHLY : Die Erdbeben in Ungarn im Jahre 1906. Pag. 80—81. Budapest, 1907.
39. A. RÉTHLY : Die Erdbeben in Ungarn im Jahre 1907. Pag. 23, 25, 27—28. Budapest, 1908.
40. A. RÉTHLY : Avis macrosismique de Hongrie Année 1908. III. Pag. 4. Budapest, 1908.
41. A. RÉTHLY : Avis macrosismique de Hongrie Année 1909. IV. Pag. 7. Budapest, 1909.
42. A. RÉTHLY : Avis macrosismique de Hongrie Année 1910. IV. Pag. 1. Budapest, 1909.
43. Die originalen Beobachtungen wurden bisher noch nicht veröffentlicht. Die Berichte und Briefe der Beobachterin sind im Archiv des Seismologischen Observatoriums der Budapester Universität.
44. Dr. WODETZKY JÓZSEF : A ködrianásról. Természettudományi Közlöny. XLI. Bd. Pag 643. Budapest, 1909.
45. D. LACZKÓ : Das Erdbeben von Veszprém am 8. Juli 1911. Földtani Közlöny (Geologische Mitteilungen) XLII. Bd. Pag. 42—43. Budapest, 1912.
46. A. SIEBERG : Handbuch der Erdbebenkunde. 29. Pag. 284—287. Braunschweig. 1909.

INHALTSVERZEICHNIS.

Seite

Vorwort 3
Die Erdbebenverhältnisse der Umgebung des Balatonsees 4
Zusammenfassung 42
Die Koordinaten der Epizentren des Balatonsees 45
Quellenverzeichnis 46

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 1_1

Autor(en)/Author(s): Rethly Anton

Artikel/Article: Geophysikalischer Anhang. Vierte Sektion. Erdbeben in der Umgebung des Balatonsees 1-44