

37004

Bemerkungen über den Erdbebenbeobachtungsdienst auf der Insel Ischia.

Von G. GRABLOWITZ.

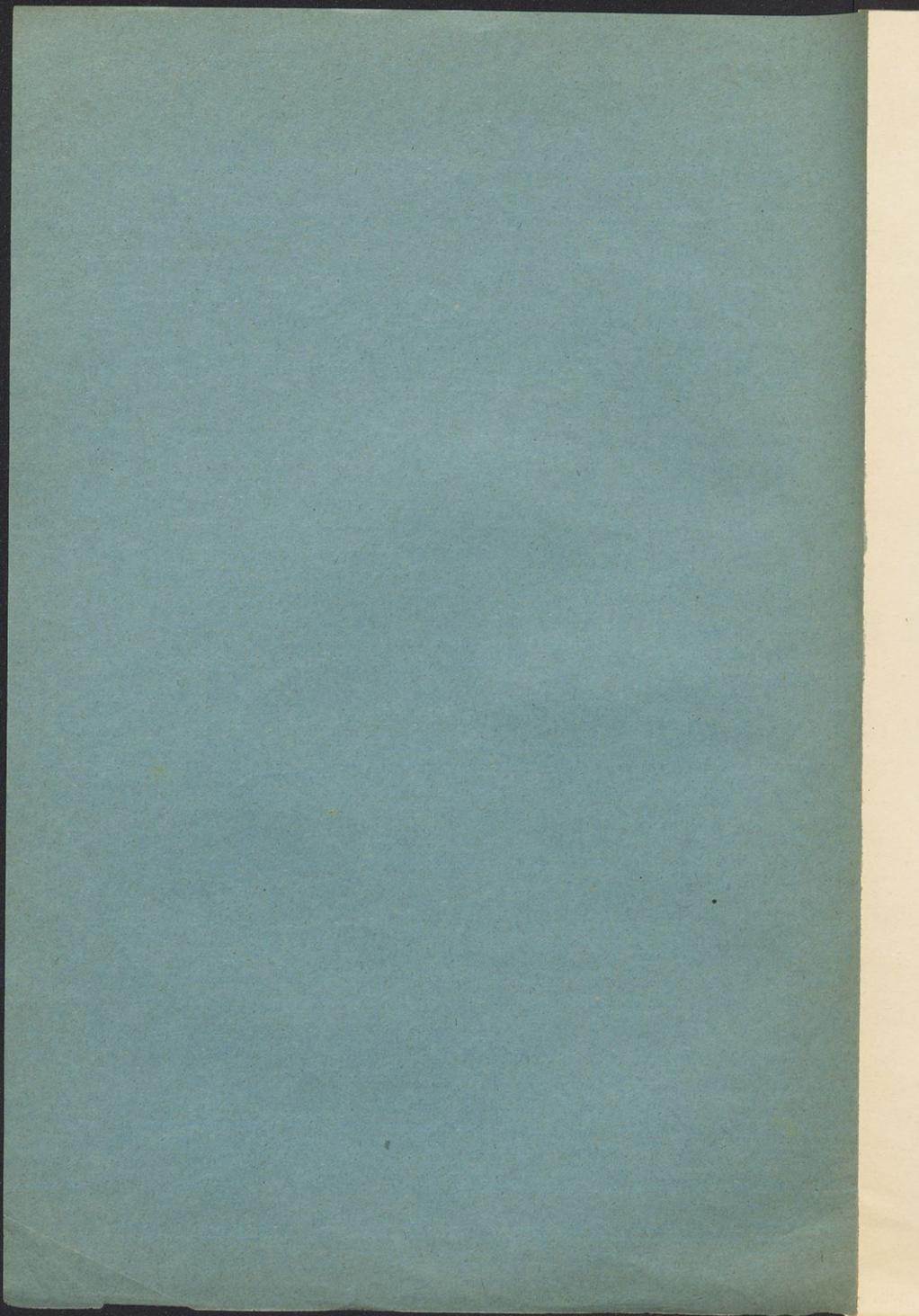
Sonderabdruck aus der Monatsschrift „Die Erdbebenwarte“, 1903/4,
Nr. 1 und 2, III. Jahrgang.



030042647

Laibach 1903

Buchdruckerei von Ig. v. Kleinmayr & Fed. Bamberg.



Bemerkungen über den Erdbebenbeobachtungsdienst auf der Insel Ischia.

Die Erdbebenkatastrophe, welche die Insel Ischia in der Nacht vom 28. Juli 1883 getroffen hat, bewirkte, daß die italienische Regierung mit dem Erlasse vom 20. Dezember 1883 eine besondere Kommission eingesetzt hat zur Beratung, in welcher Weise in Italien der Erdbebenbeobachtungsdienst zu regeln wäre. Die genannte Kommission versammelte sich das erstemal unter dem Vorsitze des bekannten Professors Blaserna am 26. Mai 1884 in Rom und setzte sich aus folgenden Mitgliedern zusammen: Ingenieur Giordano und Professoren Denza, De Rossi, Ferraris, Palmieri, Rossetti, Silvestri und Tacchini. In der ersten Sitzung wurde auch der Beobachtungsdienst an den wichtigsten vulkanischen Punkten festgesetzt, das ist Ätna, Epomeo (Ischia), Vesuv, die Vulkane von Latium und die erloschenen Vulkane im Venetianischen.

Auf Grund der damals gefaßten Entschliefungen wurde für die Gegend des Epomeo eine Summe von 42.000 Lire bewilligt zur Errichtung einer Hauptwarte oder Warte erster Ordnung in Casamicciola und fünf unterstellte Warten zweiter oder dritter Ordnung auf der Insel Ischia selbst. Der Minister für Ackerbau, Industrie und Handel hatte durch den Präsidenten der Kommission an den Verfasser den schmeichelhaften Auftrag ergehen lassen, derselbe möge sich nach der Insel Ischia begeben zum Studium der so wichtigen Ereignisse.

Der grundsätzliche Vorschlag wurde am 18. Dezember 1884 dem genannten Ministerium unterbreitet, welches die Anträge genehmigte und im Wege des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten die Ausarbeitung ins einzelne einer besonderen Abteilung des Regierungsbauamtes in Ischia übertrug.

Der Antrag zielte auf die Errichtung einer Warte, bestehend aus einem Hauptsale und acht angrenzenden Zimmern nebst einem eigenen Wohnhause für einen Direktor, einen Assistenten und einen Diener in der Gegend, welche den Namen Hauptwache (Grande Sentinella) führt. Eine zweite Warte wurde beantragt und auch durchgeführt im Hafen von Ischia, um dort sowohl Erdbeben- als Wetter- und Meeresbeobachtungen anstellen zu können bis zur Vollendung der Hauptwarte.

Unterdessen wurde die Frage aufgerollt, welche Mittel und Methoden für die Hauptwarten des Reiches anzuwenden wären. Über die genannte Frage wurde in der Versammlung der Regierungskommission am 7ten November 1885 in Rom beraten. Die Kommission wurde nach dem Tode des Professors Rossetti um zwei neue Mitglieder vermehrt: Professor

Cantoni, Taramelli und der Verfasser. Die Besprechungen wurden zum Abschlusse gebracht, indem die anwesenden Kommissionsmitglieder De Rossi, Palmieri, Silvestri und der Verfasser, beauftragt wurden, die Instrumente, welche in Italien und im Auslande im Gebrauche stehen, und die Methoden, welche denselben zu Grunde liegen, einem eingehenden theoretischen und wenn möglich für die Hauptwarten auch praktischen Studium zu unterziehen.

Die genannte Frage, welche in der Tat insbesondere für eine ganz neu zu errichtende Warte in Ischia von einschneidendster Bedeutung war, wurde am 15. Juni 1886 wieder in Beratung gezogen, und dem Komitee sollte jeder Leiter der Warte seine eigenen diesbezüglichen Arbeiten vorlegen. Der Verfasser hatte schließlich die Anwendung von Instrumenten, welche in drei Komponenten die seismischen Bewegungen aufzeichnen (wie jener des P. Philipp Cecchi und die in Japan gebräuchlichen) in Vorschlag gebracht. Ein Vorschlag, welcher zur Genugtuung des Verfassers einstimmig angenommen und insbesondere vom leider inzwischen verstorbenen Galileo Ferraris belobend anerkannt wurde. Der Präsident, unterstützt vom Professor Tacchini, sprach ferner den Wunsch aus, daß nun eine neue Sammlung von Erdbebenbeobachtungen eingeleitet werden möge, für welche ein vierter Anhang in dem Jahrbuche der Hauptwarte (Ufficio centrale) angeschlossen werden möge.

Die Kommission hat, im Einklange mit dem obigen Antrage, das einstimmige Gutachten ausgesprochen, daß in Hinkunft die Erdbebenstudien in Italien sich auf die Möglichkeit, aufzeichnende Apparate einzuführen, gründen müsse, welche geeignet wären, die Bewegungen des Bodens in drei Komponenten aufzuzeichnen, und zwar bei höchster Empfindlichkeit der Apparate und möglichster Ausschließung der Eigenschwingungen.

Der genannte Antrag ist im IV. Teile des VIII. Bandes (1886) des Meteorologischen Jahrbuches unmittelbar an den Bericht des Prof. Tacchini über die Kommissionssitzungen angeschlossen worden und bezieht sich außer dem Hauptgegenstande der Instrumente auf die Notwendigkeit, die Aufmerksamkeit auch auf folgende Umstände zu lenken: Temperatur und Ergiebigkeit der heißen Mineralquellen, Dampf- und Gasausströmungen, unterirdische Geräusche, Änderungen des Wasserstandes in Brunnen, Wasserbehältern und Quellen usw., ferner Erdmagnetismus, elektrische Ströme des Bodens, atmosphärische Meteorologie, Bodentemperatur, Physik des Meeres usw.

Und an diesem Programme hat der Verfasser unentwegt festgehalten, jedoch ist die Errichtung der Warte durch Umstände, unabhängig von seinem Willen, die aber hauptsächlich veranlaßt waren durch die Schwierigkeit wirtschaftlicher und bauämthlicher Natur, nur langsam fortgeschritten und immerfort mußte man an die Wiederherstellung und Neueinrichtung von Gebäuden denken, um die Zwecke der Erdbebenforschung mit den Forderungen der Bauvorschriften in Einklang zu bringen, welche sich auf etwa zu befürchtende Erdbebenschäden beziehen. Diese Schwierigkeiten konnten übrigens die Entwicklung der vorgesteckten Aufgaben durchkreuzen, aber

niemals zunichte machen, was am besten die vorhandenen Veröffentlichungen bezeugen können und unter diesen insbesondere das «*Bollettino della Società Sismologia Italiana*», gegründet von dem ausgezeichneten Forscher Professor Tacchini im Verein mit dem Ministerium für Ackerbau, Industrie und Handel.

Der Entwicklungsgang der Erdbebenforschung kann durch folgende Ergebnisse in Kürze zusammengefaßt werden:

- 1.) Aufzeichnungen von Nah- und Fernbeben mit Hilfe von Instrumenten, die auch anderswo im Gebrauche stehen und nach eigenen Methoden, welche aus der Erfahrung hervorgegangen sind;
- 2.) eine reiche Sammlung von Beobachtungen und Aufzeichnungen über die Temperatur und Ergiebigkeit der heißen Quellen;
- 3.) ein Netz von trigonometrisch genau bestimmten Punkten, welche zum Studium der Tiefbeben (*bradisimi*) miteinander verbunden sind;
- 4.) Sammlung ausgedehnter meteorologischer Beobachtungen;
- 5.) Aufzeichnungen der Meeres- und Wasserbewegungen überhaupt.

Von welcher besonderer Bedeutung für das Studium der Erdbeben-Erscheinungen insbesondere der letztangeführten Beobachtungen sind, wird der Verfasser in einer ausführlicheren Abhandlung zeigen.

Vorläufig möge genügen anzuführen, daß das Verhalten der Meeresküste zunächst gelegenen heißen Quellen, soweit es auf die Temperatur und Ergiebigkeit ankommt, von den Änderungen des Wasser-spiegels des Meeres abhängig ist und daß der sehr empfindliche Wasser-spiegelapparat (*Vasca sismica*¹), welcher 120 m über dem Meeresspiegel aufgestellt ist, die Einflüsse des Meeres an die Küste aufzeichnet.

Und aus dem genannten Grunde stellt auch der hier, unter besonderer Rücksichtnahme und wie es die Erdbebenforschung verlangt, aufgestellte Seespiegelmesser (*Mareograph*) eine wahrhaftige Seebebenwarte dar.

Die Aufstellung eines Seespiegelmessers auf der Insel Ischia war schon allein im Hinblick auf die allgemeinen Studien der Ebbe und Flut empfehlenswert, da trotz der Nähe von Neapel zu erwarten war, daß auf eine Entfernung von einem Myriameter vom Kontinente viele störende Einflüsse, welche auf einer Küste des Festlandes und insbesondere in dem Wirrwarr des Golfes, wie jener von Neapel ist, unvermeidlich sind, sich der Beobachtung entziehen. Der Erfolg hat in der Tat die Erwartungen gekrönt und die Errichtung der Warte in dem Hafen von Ischia hat manches neue und unvorhergesehene Ergebnis zur Folge gehabt. Ehedem schien es, daß das Studium der Ebbe und Flut im Mittelmeere undankbar wäre mit Rücksicht auf die geringen Schwankungen, und diese Überzeugung war so eingewurzelt, daß selbst Frankreich, welches in der Entwicklung der Seespiegelmessungen an den atlantischen Küsten unter der Leitung des berühmten Laplace Hervorragendes geleistet hat, in der Tat im Becken des Mittelmeeres es fast

¹ Die «*Vasca sismica*» ist ein Apparat, der auf hydrostatischer Grundlage beruht. Eine nähere Beschreibung desselben bringt Dr. R. Ehlert in seiner «*Zusammenstellung usw. der Seismometer*», S. 419.

bis auf die heutigen Tage unterlassen hat, Messungen vorzunehmen, obwohl das Phänomen an und für sich schon im Altertum von Venedig her bekannt war. Die erste Einrichtung dieser Art an den italienischen Küsten war, soweit es dem Verfasser bekannt ist, jene von Livorno im Jahre 1857 durch die Mitwirkung des Ingenieurs Mati; im Jahre 1872 wurden die Warten von Ravenna und Venedig errichtet, während an der entgegengesetzten Küste des Adriatischen Meeres durch die Österreichische ständige Kommission für die Erforschung der Adria eine Reihe von Warten errichtet wurden, darunter die erste in Triest, gegründet von Prof. Schaub im Jahre 1859.

Der Verfasser verfolgte mit Interesse die Entwicklung dieses Wissenszweiges und glaubte, daß sich dieser Zweig nicht auf die Meerbeschreibung im engsten Sinne des Wortes beschränken dürfe und am wenigsten einzig auf jenes Ideal «der Geodäsie», den «mittleren Wasserstand». Im Gegenteil, es schien ihm ein solches Ideal äußerst zweifelhaft mit Rücksicht auf die vielen störenden Ursachen und besonders auf die zweifelhafte Stabilität oder Festigkeit irgend eines Fixpunktes mit Rücksicht auf die zu erwartenden Bradiseismen, welchen der Verfasser mit Eifer seine eigenen, wenn auch noch unfertigen Anschauungen geweiht hat, und zwar in zwei vorläufigen Abhandlungen: «Die seismische Theorie der Ebbe und Flut, Triest 1875» und «Die Anziehung des Mondes und der Sonne mit Beziehung auf die Seebeben, Mailand 1877».

Solche Ideen hatten eine bündige Bestätigung nötig; zur Zeit einer unerwarteten Katastrophe, so als der Kohlenbergbau von Dux in Böhmen überschwemmt wurde, da gelangte man zur Erkenntnis eines unerwarteten Phänomens, ganz ähnlich den Schwankungen der Ebbe und Flut der Meere. Diese Entdeckung wurde sogleich vom Bergingenieur Klönne der Akademie der Wissenschaften in Wien mitgeteilt, welche sofort in jenem Becken einen Wasserstandsmesser anbringen ließ. Die Beobachtungen dauerten fünf Monate, worauf von Klönne eine Denkschrift ausgearbeitet und unter dem Titel «Die periodischen Schwankungen des Wasserspiegels in den inundierten Kohlen-schachten von Dux» in der Sitzung vom 22. Jänner 1880 der genannten Akademie überreicht wurde. Darauf hat der Verfasser eine Abhandlung unter dem Titel «Über die Erscheinungen von Ebbe und Flut, beobachtet im Kohlenbergwerke in Dux, im 6. Bande (1880) in der Società adriatica di scienze naturali in Triest» herausgegeben, aus welcher die Abhängigkeit von der Anziehung des Mondes und der Sonne mit allen Hauptzügen der wahren Ebbe und Flut hervorging, was am meisten in einem äußerst eng begrenzten Wasserbecken auf eine Distanz von 1000 km vom Meere und einer Seehöhe von 200 m überraschen mußte, so daß der Verfasser einen kosmotellurischen Einfluß erkannt und dessen Natur erklärt hat.

Dieses einzige Phänomen würde genügen, die Ebbe und Flut mit den geodynamischen Studien zu vereinigen, obzwar es auch schon andere gibt, welche unzweifelhaft einen Zusammenhang zwischen diesen beiden Zweigen erkennen lassen.

Gelegentlich erheben sich in der Folge von starken Erdbeben oft ungeheuer große Meereswogen, welche sich auf große Entfernungen verbreiten und die gleichzeitig von den Seespiegelmessern, an welchen die Wellen vorüberkommen, aufgezeichnet werden. Auch in den Seen, Brunnen und wasserführenden Schichten unter der Erde beobachtet man Schwankungen, welche mit seismischen und ähnlichen Ereignissen in Beziehung gebracht werden können, und ein einziger Fall, der einmal beobachtet wurde, rechtfertigt die Aufstellung von Instrumenten, um solche Schwankungen aufzuzeichnen. Außerdem sollten exakte Beobachtungen auch auf den einfachen Wasserstandsskalen oder Fixpunkten vorgenommen werden, welche imstande sind, die etwaigen Schwankungen des Wasserspiegels der Meeres- und der Seeküste anzuzeigen. Deshalb kann nicht genug empfohlen werden, ähnliche Einrichtungen in den Dienst der Erdbebenforschung zu stellen.

Unter diesen Gesichtspunkten wurde im Hafen von Ischia und verbunden mit verschiedenen Fixpunkten im Umkreise der Insel ein Seespiegelmesser am 9. Dezember 1889 aufgestellt, welcher sich seither regelmäßig in Tätigkeit befindet. Bevor die Aufstellung ins Werk gesetzt wurde, hatte der Verfasser eingesehen, daß die Ebbe und Flut auch auf die Erscheinung der heißen Quellen einen Einfluß nehme, und zwar eine regelmäßige Schwankung der Temperatur, deren Abhängigkeit sich mit der Ebbe und Flut feststellen ließ. Außerdem konnte man unerwartete Abkühlungen voraussehen, hervorgerufen durch Anschwellungen des Meeres gelegentlich starker Meeresflut, was ganz natürlich war; was aber andererseits überraschte, war die periodische Wiederholung der Anschwellung in etwa 14 Minuten. Die Aufzeichnungen des Seespiegelmessers zeigten dann, daß in der Tat das Meer solchen rhythmischen Bewegungen von einer mittleren Periode von 13 Minuten 44 Sekunden unterworfen war. Solche Schwankungen, welche auf dem Seespiegelmesser von Neapel sich sehr unregelmäßig und für jede Berechnung ungeeignet verzeichnen, erscheinen hingegen in Ischia sehr gleichmäßig und ähnlich jenen, welche auf den Seen auftreten, wie solche seit dem Jahre 1874 am Genfer See mit Hilfe des Seespiegelmessers beobachtet werden, welcher mit bestem Erfolge von Prof. Plantamour dort aufgestellt wurde. Diese Untersuchungen scheinen nun auch an den italienischen Seen festen Fuß zu fassen. In Salò am Gardasee wurde bereits eine solche Einrichtung getroffen, welche im vorigen Jahre von den Erdbebenforschern, die sich zum Kongresse in Brescia zusammengefunden haben, besichtigt wurde. Es wäre nur wünschenswert, daß solche Warten in größerem Maßstabe errichtet werden würden, die, ausgestattet mit Wasserstandsmesser und Fixpunkten, sich auf die Erfahrungen ähnlicher Warten stützen würden, welche schon anderswo gemacht worden sind, und alle möglichen Verbesserungen einzuführen sich bestreben, um so einen sofortigen Erfolg zu sichern.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse, welche bisher von der See- und Erdbebenwarte im Hafen von Ischia erhalten wurden, sind in verschiedenen Veröffentlichungen verstreut, von welchen wir die hauptsächlichsten mit einer kurzen Inhaltsangabe hier anführen wollen:

1.) «Sulle sorgive termali del porto d' Ischia» (Annali Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica. Vol. VIII. 1886). «Über die heißen Quellen im Hafen von Ischia.» Darin sind die Temperaturen der heißen Quellen zusammengestellt, die im Laufe von drei Jahren mit dem gleichzeitigen atmosphärischen Druck und dem Seespiegelstand des Meeres beobachtet werden. Aus den Beobachtungen geht hervor, daß die Temperaturschwankungen hauptsächlich von den Änderungen des Seespiegels beeinflußt werden, sowie auch vom Luftdruck.

2.) «Risultati delle osservazioni idrotermiche eseguite al Porto d' Ischia nel 1887.» «Die Ergebnisse über die Temperaturbeobachtungen der heißen Quellen, durchgeführt im Hafen von Ischia im Jahre 1887 (ebendort).» Die Ergebnisse, welche unter 1.) angeführt sind, finden eine volle Bestätigung durch dieses eine Beobachtungsjahr.

3.) «Influenza dello stato oraria della marea sulle sorgive termali del Porto d' Ischia» (Rendiconti Accademia Lincei 7 Ottobre 1888). «Der stündliche Einfluß der Ebbe und Flut auf die heißen Quellen im Hafen von Ischia», in welchen der Gang der Temperatur der heißen Quellen von einem Richard-Thermometer verzeichnet und genau analysiert wurde, nach der Methode der Ebbe und Flut, und welche zu einem gleichen harmonischen Ergebnisse führten, wie die Beobachtungen, die unter 1.) und 2.) angeführt erscheinen.

4.) «Studi mareometrici al Porto d' Ischia» (Annali Ufficio Centrale di Met. e Geod. Vol. VIII. 1886). «Studien über Seespiegelmessungen im Hafen von Ischia»; enthält vorläufige Beobachtungen für die erste Aufstellung eines Seespiegelmessers und die Ermittlung der Zeit des Hafens mit 8 h 49 m auf Grund einer Reihe von Seespiegelmessungen durch direkte Ablesung.

5.) «Metodo per determinare le constanti della marea lunare con una o due singole osservazioni al giorno.» «Methode zur Bestimmung der Konstanten der durch den Mond beeinflussten Ebbe und Flut mit einer oder zwei einzelnen Beobachtungen am Tage» (ebendort, Bd. IX. 1887), in welcher gezeigt wird, daß die Schwankungen des Meeresspiegels, wenn die Beobachtung täglich um eine bestimmte Stunde vorgenommen wird, sich während eines vollen Mondumganges verteilt auf Werte, welche bedeutend vom Mondstundenwinkel in einer Art und Weise absteigen, daß sie einen kompletten Tag von 24 Stunden ausmachen, so daß man mit ziemlicher Genauigkeit die zwei wichtigsten Elemente feststellen kann, nämlich den Standort des Hafens und die mittlere Größe der Ebbe und Flut, die durch den Mond hervorgerufen wird.

6.) «Ricerche sulle maree d' Ischia.» «Studium über Ebbe und Flut in Ischia» (Rendiconti Accademia Lincei 5 Gennajo 1890); enthält *a*) die Berechnung der Konstanten des Seespiegelstandes, gewonnen durch direkte Beobachtung, und zwar monatlich für das Jahr 1888 und 1889, nach der Methode, wie sie unter 5.) angeführt wurde; *b*) die Bestimmung des mittleren Seespiegelstandes für die drei Jahre 1887—1889; *c*) die Analyse der sekundären Schwankungen der Periode von 13 m 44 s der Aufzeichnung des Seespiegelmessers im Dezember 1889 (siehe Tafel 1).

7.) «Descrizione d' un mareografo portatile.» «Beschreibung eines übertragbaren Seespiegelmessers» (Rendiconti Accademia Lincei 20 Aprile 1890), mit dem Ergebnisse von einem Diagramme, aus welchem hervorzugehen scheint, daß noch eine weitere sekundäre Schwankung von der Periode von 1 m 32 s besteht, welche dem Wasserbecken des Hafens selbst zugeschrieben werden könnte (siehe Tafel 2).

8.) «Sul mareografo d' Ischia.» «Über den Seespiegelmesser von Ischia» (Rendiconti Accademia Lincei 4 Gennajo 1891), mit den Ergebnissen der Aufzeichnungen von Seespiegelschwankungen im ersten Jahre.

9.) «Le isorachie della marea nel Mediterraneo.» «Die Isorachien (Linien der gleichen Fluthöhen) der Ebbe und Flut im Mittelmeere» (Rendiconti c. s. 16 Agosto 1891), in welchen die Ergebnisse der direkten Beobachtungen enthalten sind, welche vom Verfasser auf vielen Punkten der Küsten des Mittelländischen und Adriatischen Meeres gemacht wurden und nach der Methode, wie unter 5.) angegeben, behandelt.

10.) «Sulle osservazioni mareografiche in Italia e specialmente su quelle fatte ad Ischia.» «Über die Seespiegelbeobachtungen in Italien und insbesondere über jene, die in Ischia gemacht wurden» (Annali Ufficio Centrale di Met. e Geod. XIV. 1892). Denkschrift, welche am italienischen geographischen Kongresse von Genua überreicht wurden, mit Vorschlägen über eine Vervollständigung der Seespiegelbeobachtungen an den italienischen Küsten und an jenen des Mittelmeeres im allgemeinen.

11.) «Tavole delle maree.» «Tafeln der Ebbe und Flut» (Annali Idrografici 1900); enthaltend eine Tabelle für die Berechnung der Stunde der Flut im Hafen von Genua und eine zweite Tafel mit der Stunde der Flut, berechnet für jeden Tag des Jahres 1900 mit einer Erklärung über die Konstanten, welche für die Reduktion auf andere Häfen anzuwenden wären.

12.) «Nuovo modello di mareografo.» «Ein neues Modell eines Seespiegelmessers» («Nuovo Cimento» Settembre-Ottobre 1900. «Bollettino della Società sismologica italiana.» Vol. VII. 1901) mit der Beschreibung eines solchen Apparates, welcher das erstemal beim Kongresse der Physiker in Pisa im Jahre 1900 vorgelegt und auch gelegentlich auf der Ausstellung der Erdbebenmeßinstrumente in Brescia (1902) ausgestellt wurde.

Der Seespiegelmesser am Hafen von Ischia ist in seiner gegenwärtigen Beschaffenheit als die Frucht einer langjährigen Erfahrung gleichzeitig geeignet, ein Urteil über den Meereswasserstand abgeben zu können, sowohl außerhalb als auch an der Küste der Insel, indem er Aufzeichnungen gibt, welche vollkommen charakteristisch sind je nach den verschiedenen Einflüssen. Auf diese Weise ist es nicht nur möglich, die Vergleichung der Aufzeichnungen des Seespiegelmessers mit jenen, die an den Wasserspiegelapparaten (vasce sismiche) in den beiden Warten im Hafen von Ischia und auf der «Hauptwache» (Grande Sentinella) gemacht werden, sondern auch die wichtigsten Beziehungen herauszufinden und eine genaue Unterscheidung zwischen den Einflüssen zu treffen, welche durch den direkten Einfluß des

Windes auf die Gebäude ausgeübt werden und jenen viel empfindlicheren, welche unbedingt vom Meere abhängig sind.

Eine solche Unterscheidung ist von großer Wichtigkeit, und die Vergleichen, welche auf einer Insel wie Ischia vorgenommen werden, ermöglichen es, daß man sich ein Urteil bilden kann, was etwa auf dem Festlande auftreten könnte, ohne daß der Beobachter in der Lage wäre, die Ursachen genau zu verfolgen, welche jedenfalls bestehen; bei dieser Gelegenheit ergäbe sich der Vorteil, daß man die mikroskopischen Vorläuferwellen genau feststellen könnte, welche häufig durch die Bewegung des Meeres die seismischen Aufzeichnungen stören, und es wäre für die Berechnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen von größter Bedeutung, diese Störungen genau zu kennen. In dieser unerquicklichen Lage befinden sich leider alle Erdbebenwarten, welche nahe am Meere liegen, insbesondere auf den Inseln, die nach allen Seiten hin frei liegen, und da gibt es eben kein Mittel; denn wenn es auch ein Mittel gäbe, die Einflüsse der zufälligen Erschütterungen festzustellen oder jene genau zu schätzen, welche nicht im festen Boden ihren Ursprung genommen haben, so kann es kein Instrument geben, welches geeignet wäre, in seinen Aufzeichnungen die wahren seismischen Bewegungen von jenen zu trennen, welche vom Meere hervorgerufen werden, denn auch die letzteren gehen in wahre Bewegungen des Bodens über, und ein Instrument, welches diesen gegenüber unempfindlich bliebe, wäre gleichzeitig für ähnliche Bewegungen, die wahrhaft seismischen Ursprunges sind, auch unempfindlich.

Und darin liegt ein großer und unabweisbarer Nachteil; allein man muß sich aneignen, mit dem notwendigen Scharfsinn gleichzeitig das Wirkliche von dem Scheinbaren zu unterscheiden, denn häufig wird man bemerken, daß, wenn eine Bö Tage hindurch anhält und dauernd die seismischen Apparate der Insel in Unruhe erhält, sich indes gleichzeitig auf dem Festlande als eine scheinbare mikroseismische Störung, freilich von weit kürzerer Dauer, wie sie der Hauptphase eines Seebebens entspräche, einzeichnet. Solche Fälle von Meeresböen sind gewöhnlich von einem starken Winde begleitet, welcher sich auch über den Kontinent erstreckt, und daher kann bei demjenigen, der über den Stand des Meeres nicht unterrichtet ist, ein Versehen eintreten, da er nichts anderes berücksichtigen kann als den Wind, welcher seinen Sinnen direkt wahrnehmbar ist.

Es ist daher nicht überflüssig, den Erdbebenwarten, wenn sie auch im Innern des Festlandes stehen, zu empfehlen, immer den Zustand des Meeres zu berücksichtigen, wenigstens von der ihnen nächstgelegenen Küste; für die italienischen Stationen ist es unerlässlich, indem es in unserem Lande nur sehr wenig Gegenden gibt, welche vom Meere weiter wie 200 Kilometer entfernt sind.

Ischia am 8. April 1903.

Giulio Grablovitz.



o,
r.
n
e
e-
r-
s
g
g,
n
e
n
n
n
n
t
s-
n
s
e,
r-
n
k-
o,
n
t-
er
t.
e
n
n
l,
h
es
;
e
er

