download www.biologiezentrum.at

Name und Formel des löslichen Körpors.	Quantität, an welcher die Dichte bestimmt wurde	Dichte der gesättigten Lösung	Gefundene Dichte	Verschiedene Angaben dieser Dichte
Phosphorsaures Natron 2 NaO, HO + PO_5 + 24 HO	16 gm.	1·05121 (16° C.)	1·5235	1·586 Kopp 1·550 Buignet
Chromsaures Kali KO, CrO_3 krystallisirt	16 gm.	1·37720 (17·5° C.)	2·7343	2·705 Kopp 2·64 Karsten 2.711 Playfair et Joule
Doppelt chromsaures Kali KO, 2 CrO_3 krystallisirt	16 gm. 12 gm.	1·06587 (16·5° C.) 1·06438 (15·5° C.)	2·6616 2·6806	2·603 Karsten 2·692 Playfair et Joule
Kieselfluorkalium KFl, Si Fl_2	10 gm.	1·0006 (17·5° C.)	2·6655 2·6649	
Kieselfluornatrium NaFl, SiFl_2	10 gm.	1·0068 (17·5° C.)	2·7547	
Kieselfluorbarium BaFl, Si Fl_2	10 gm.	1·00023 (21° C.)	4·2741 (21° C.)	

Die unterirdischen Abflüsse des Oceans und aller grösseren Binnenseen.

Von Med. Dr. *Alois Nowak* in Prag.

(Fortsetzung von S. 175 in der November-Nummer des Jahrg. 1865.)

Wenn man in Erwägung zieht, dass auch bei den Kephalarien des gegenwärtigen Griechenlands so wie bei den Dolinen des Karstes zeitweilige, ja selbst bleibende Verstopfungen der unterirdischen Abzugscanäle eintreten, so muss man es für sehr möglich halten, dass ebenso die in den Tiefen der Scylla und Charybdis vorhandenen Schlünde im Laufe der Zeit durch allerhand abgerissenes und sich abbröckelndes Gestein, durch eingeschwemmten Sand u. dgl. allmählig eine geringere Durchgängigkeit erhalten haben, und dass ebendarum auch das Eindringen des Meerwassers daselbst jetzt in minder mächtiger, minder gewaltsamer Weise stattfindet, als sonst. *)

Ein *drittes* Argument für die Existenz unterirdischer Abflüsse des

*) Auch vom Mahl- oder Moskoestrome wird gemeldet, dass derselbe in früherer Zeit viel gefährlicher gewesen, wie gegenwärtig, so dass ihm die Schiffer viele Meilen fern zu bleiben bemüht waren.

download www.biologiezentrum.at

Oceans und aller grösseren Binnenseen erkenne ich in dem Umstande, *dass sich mancherlei Erscheinungen der Meere und Seen eben nur dann leicht und ungezwungen begreifen lassen, wenn derlei unterirdische Abflüsse und beziehungsweise anomale Vorgänge bei diesen angenommen werden.*

Hierher rechne ich *a*): zunächst die hin und wieder auf offener See stattfindende plötzliche und vorübergehende *Bildung von Trichtern und Schlünden.* „Ein seltsames Phänomen — meldeten seinerzeit die Tagesblätter — ergab sich am 4. April 1847 auf dem Schwarzen Meere. Während nämlich das dem österreichischen Lloyd gehörende Dampfschiff Stambul *bei windstillem Wetter* nach Constantinopel fahrend, etwa eine Stunde diesseits der Stadt Sinope sich befand, öffnete sich das Meer unter demselben plötzlich; es bildete sich zuerst ein unermesslicher Trichter, worauf die Wellen, auf einander stürzend, das Schiff gänzlich bedeckten, das Verdeck abschwemmten und namhaften Schaden anrichteten. Das Schiff richtete sich nach einigen Schwankungen wieder auf und erreichte mit grosser Mühe den Hafen von Sinope. Die Mannschaft glaubte, es sei Folge eines Erdbebens gewesen; aber weder zu Sinope noch zu Constantinopel ist etwas der Art zu jener Zeit verspürt worden. Es ist daher anzunehmen — schliesst der Berichterstatter mit Recht — dass irgend ein *unterirdischer Erdeinsturz* unter dem Schiffe einen Abgrund erzeugt habe, wohin das Meer mit Ungestüm einstürzte.“ Ein solcher auf dem Boden des Meeres stattfindender Vorgang ist nun allerdings noch kein eigentlicher unterirdischer Abfluss, aber doch jedenfalls ein Ereigniss, das wir uns nicht als ein alleinstehendes denken können und welches uns unabweisbar die Existenz von allerhand Hohlräumen im Meeresboden und das bald plötzliche, bald allmälige Hinabdringen des Meerwassers in dieselben zu verbürgen geeignet ist.

Ich rechne weiter hieher *b*): gewisse, bisher räthselhafte, bald rascher bald langsamer *vorübergehende,* bald bedeutendere, bald nur geringfügige *Niveauveränderungen des Meeres.* Gewöhnlich finden dieselben zur Zeit von Erdbeben statt, ohne dass jedoch die von dem betreffenden Erdbeben bedingten Schwankungen des Bodens, die eigentlichen Erdbebenstösse udgl. zu ihrer Erklärung irgendwie genügend befunden werden können. Eine äusserst verdienstliche Zusammenstellung bekannter Thatsachen dieser Kategorie hat vor wenigen Jahren der schon früher erwähnte Dr. Emil Kluge veröffentlicht*), welcher Zusammenstellung ich hier nur folgende be-

*) Ueber Bewegungen in Gewässern bei Erdbeben und eine mögliche Ursache gewisser Erderschütterungen. Von Dr. *Emil Kluge* im Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie &c. von v. Leonhard und Bronn. 1861.

download www.biologiezentrum.at

sonders merkwürdige Data entlehne: Bei zwei Erdstössen am 1. und 2. Juli 1703 zu Genua fiel das Meer plötzlich im Hafen um 6 Fuss; das Schwefelwasser am Wege von Rom nach Tivoli erniedrigte sich zu derselben Zeit um 2 $^1/_2$ Fuss sowohl im Becken als im Graben, und das Wasser eines See's, l'Inferno genannt, fiel gleichfalls um 2 Fuss. — Bei dem Erdbeben zu Santa (3^0 nördlich von Lima in Peru) am 17. Juni 1678 zog sich das Meer, soweit man sehen konnte, zurück und kehrte erst nach 24 Stunden mit zerstörender Heftigkeit zurück. — Zu Pisco in Unter-Italien zog sich das Meer bei einem Erdbeben des Jahres 1690 zwei Meilen weit zurück, um erst nach 3 Stunden, Alles überfluthend, zurückzukehren. — Am 31. Oct. 1847 um 3 $^1/_2$ Uhr Abends hörte man bei reinem Himmel und drückender Wärme mehrere Detonationen auf dem kleinen Eilande Poelo Miloe unweit Klein-Nicobar; ihnen folgten Erdstösse, die von einem Geräusche, ähnlich dem einer Trombe begleitet wurden. Es war die Zeit der tiefsten Ebbe; das Meer stieg aber plötzlich, wie in den höchsten Fluthen. Den Tag über fühlte man wohl noch 100 Stösse, und sie erneuerten sich mit verschiedenen Zwischenräumen der Ruhe 19 Tage lang, bis zum 18. November. *Während dieser ganzen Zeit aber blieb das Meer höher als gewöhnlich.* In noch höherem Grade war dies auf der Insel Kondvel im Canal Sct. Georges zwischen Klein- und Gross-Nicobar der Fall.

Bei dem grossen Erdbeben auf den japanischen Inseln am 23. December 1854 fühlte man um 9 Uhr Morgens einen leichten Stoss auf der Peels-Insel (Gruppe der Bonin-Inseln). Eine halbe Stunde nachher stieg das Meer reissend schnell 10 Minuten lang und zog sich dann 36 Fuss unter die Gränze der höchsten Fluth zurück, die Bai an vielen Punkten trocken lassend. Dies aussergewöhnliche Fluthen erneuerte sich alle 15 Minuten den ganzen Tag. In Simoda (Nipon), wo der erste Stoss fünf Minuten dauerte und dem in kurzen Intervallen 30 Minuten lang viele andere folgten, fand die erste grosse Welle ebenfalls um 9 Uhr 30 Minuten statt; sie erneuerte sich nur fünfmal am Tage und die Differenz im Wasserstande der Bai betrug ungefähr 50 Fuss. Nach einem anderen Berichte war unmittelbar nach dem Erdstosse das Wasser in der Bai in so hohem Grade *in eine wallende und strudelnde Bewegung* versetzt, dass innerhalb eines Zeitraumes von 30 Minuten die russische Fregatte Diana, die sich gerade im Hafen von Simoda befand, sich 43mal wie ein Kreisel herumdrehte. Ihre Ankerketten und Ankertaue rissen wie die Fäden eines Spinngewebes. Die See wich so weit vom Ufer zurück, dass die Fregatte nur 8 Fuss Wasser behielt, während die Tiefe sonst an dieser Stelle 21 Fuss betrug. Als die zurückwallende See wiederkehrte, stieg sie 5 Faden

download www.biologiezentrum.at

über ihr gewöhnliches Niveau; bei einem nochmaligen Rückzuge blieb dann nur eine Tiefe von 4 Fuss.

Aber auch zahlreiche Vorgänge ähnlicher Art finden statt, ohne dass, wenigstens am Orte des Phänomens, von einer Erderschütterung eine Spur wahrzunehmen. So heisst es bei *Kluge**) unter Anderem: Am 13. September 1824 ausserordentliche Bewegung im Meere bei Plymouth (England); irreguläres und schnell auf einander folgendes Steigen und Fallen desselben mit gewaltsamen und zerstörenden Wirkungen auf die Ufer und Schiffe. Den folgenden Tag wurden die Erscheinungen noch fürchterlicher. Erst Nachmittags 2 Uhr nahmen Ebbe und Fluth ihren gewöhnlichen Gang wieder an. Im Jahre 1798 hatte sich, zu derselben Zeit, wo ein Erdbeben in Siena stattfand, in Plymouth etwas ganz Aehnliches ereignet. Am 3. Jan. 1825 erhob sich das Meer südlich von Kopenhagen zu einer ungewöhnlichen Höhe und drohte aus den Canälen zu treten, fiel aber eben so schnell wieder. — Am 20. December 1841 gegen 2 Uhr Morgens zog sich das Meer zu Callao mit grosser Schnelligkeit von der Küste zurück und die Schiffe, was nie geschehen war, blieben auf dem Trockenen. Kurze Zeit darauf kehrte es mit grosser Heftigkeit zurück, so dass nichts seiner Wuth widerstehen konnte. Dabei fand weder ein Erdbeben, noch die geringste Veränderung in der Atmosphäre statt. Am 11. October 1859 Vormittags zeigte sich im Hafen von Grandville (Normandie) die räthselhafte Erscheinung, dass das Meer zweimal rasch hintereinander plötzlich um 2 Fuss über die gewöhnliche Wasserhöhe stieg und ebenso rasch wieder zurücksank. Das Wetter war dabei schön und ruhig.

Jedermann muss zugeben, dass alle hier angeführten merkwürdigen und bis zur Stunde durchaus unerklärbaren Vorgänge nichts Wunderbares und Räthselhaftes mehr beibehalten, sobald man von der Annahme ausgeht, dass dieselben durch ein mehr oder weniger grossartiges, bald rascheres, bald langsameres unterirdisches Abfliessen und Wiederzurückfliessen des Meerwassers bedingt gewesen seien. Allerdings frägt es sich dann noch um die Aufhellung der Umstände, durch welche und unter welchen ein derlei abnormes Ab- und Wiederzurückfliessen bewerkstelligt werden konnte. Wer aber meinen bisherigen Erörterungen einigermassen mit Aufmerksamkeit gefolgt ist, und insbesondere dasjenige seines Nachdenkens gewürdigt hat, was ich oben nicht uur über die Porosität und wahrscheinliche Dicke der Erdrinde, sondern auch über das theils continuirliche, gleichmässige, zeitweilige, ruckweise Vordringen und Wieder-

* U. a. O.

download www.biologiezentrum.at

zurückgedrängtwerden der unterirdisch sich entwickelnden und eine hohe Spannung erreichender Gase und Dämpfe einerseits und des eben so von aussen nach innen strebenden Meerwassers andererseits angedeutet habe, der wird nicht zweifeln, dass derlei Processe genug Momente in sich vereinigen, um zeitweilige Abnormitäten solchen Ein- und Zurückfliessens begreiflich zu machen. Ausführlicher werde ich mich aber über diesen Gegenstand erst in einer meiner nächstfolgenden Arbeiten auslassen können und muss daher meine Leser bitten, sich mit ihren etwaigen Bedenken bis dahin noch gedulden zu wollen.

Wenn ich aber nach dem Gesagten zuversichtlich zu hoffen wage, dass selbst so ganz ungewöhnliche, so grossartige, dabei aber fast durchaus nur kurzdauernde Niveau-Veränderungen des Meeres bei der Annahme unterirdischer Abflüsse und zeitweilig eintretender Abnormitäten dieser Abflüsse ihre baldige befriedigende Erklärung finden werden, so darf ich das Gleiche um so bestimmter für gewisse andere, schwächer und meist auch langsamer auftretende Erscheinungen dieser Art erwarten. Aus einer von *Hällström* vorgenommenen eingehenden Zusammenstellung zahlreicher, von Prof. *Aimè* zu Algier gemachten Beobachtungen *) ergab sich z. B., dass der Unterschied zwischen dem höchsten und niedrigsten Stande des mittelländischen Meeres bei Algier binnen wenigen Tagen und zwar in den Wintermonaten Januar und Februar selbst an 320 Millimeter betrug, und dass diese Oscillationen des Niveau's nicht vom Luftdrucke abhängen, wesshalb Hällström selbst unumwunden die Vermuthung aussprach, „dass ausser den Veränderungen des Luftdruckes noch andere Ursachen zum Auftreten des Phänomens mitwirken."

Dass ähnliche auffallende periodische Schwankungen auch in der Ostsee vorkommen, hat bereits vor 20 Jahren *Hagen* **) in verlässlichster Weise nachgewiesen. Allerdings hat Hagen vielen Scharfsinn aufgeboten, um dieselben aus der jeweiligen Stärke und Richtung der verschiedenen Winde der Ostsee zu erklären. Er musste aber bezüglich der mit aller Mühe gewonnenen allgemeinen Resultate seiner Untersuchung doch gestehen, dass „sich freilich einzelne Ausnahmen zeigen," und wenn er dies Geständniss auch damit abzuschwächen suchte, dass er hinzusetzte, diese Ausnahmen seien „nicht bedeutend," so ist er doch wieder gewissenhaft genug gewesen, diesen Zusatz durch die Worte zu paralysiren: „einige Fälle abgerechnet."

---

*) Poggendorff's Annalen. 56. Band. S. 626 ff.
**) Poggendorff's Annalen. 1845. 4. Heft. S. 543 ff.

download www.biologiezentrum.at

Wie leicht und ungezwungen aber wird man in Zukunft derlei sonderbare Niveauschwankungen des Meeres zu erklären im Stande sein, wenn man sich nicht mehr der so naheliegenden und natürlichen Annahme unterirdischer Abflüsse und zeitweilig eintretender Abnormitäten dieser Abflüsse verschliessen wird. *)

Aber auch alle jene bis zur gegenwärtigen Stunde nicht befriedigend erklärten Niveauschwankungen, welche thatsächlich bei allen grösseren Binnenseen, vom Kaspischen und Todten Meere und den Canada-Seen angefangen bis zum Genfer- und Boden- und noch manchem anderen See herab, beobachtet und bald auf diese bald auf jene geistreiche, leider aber nie vollkommen stichhältige Weise gedeutet worden sind, werden fortan bald glücklicher und einfacher gedeutet werden können.

Die meisten Beobachtungen und Erklärungen dieser Art betrafen die interessanten Seîches des Genfersees. Speciell beschrieb *de Saussure* das Phänomen, wie er dasselbe am 3. August 1763 (?) stattfinden sah. **) Um 5 Uhr Abends fiel das Wasser binnen 15 Minuten um 4 Fuss 9 Linien, stieg bald darauf während 10 Minuten um 4 Fuss 6 Zoll 9 Linien, fiel dann wieder binnen 12 Minuten um 4 Fuss 2 Zoll 9 Linien. Bei der dritten Oscillation stieg es um 2 Fuss 8 Zoll und 9 Linien während 8 Minuten und fiel dann langsam wieder. Um 3 Uhr war zwar ein Gewitter gewesen, allein zur Zeit der Erscheinung fielen bloss einige Regentropfen und es war fast Windstille.

Vor Saussure hatte man zur Erklärung des Phänomens bald von heftigen Winden, bald von einem plötzlichen Anwachsen der Arve, von elektrischen Wolken u. s. w. gesprochen; Saussure zeigte, dass darin die Ursache der Seîches nicht liegen könne. Er und auch *Vaucher* nahmen dagegen an, dass das Phänomen von einem ungleichen atmosphärischen Drucke bedingt sei, welcher namentlich durch plötzliche Temperaturveränderungen einzelner Partien der über dem See wogenden Luft herbeigeführt werden möge. Aber schon Nicholson fand diese Erklärung nicht zulässig, weil für die kurze Zeitdauer der Seîches eine der Erhebung proportionale Veränderung des Luftdruckes nicht stattfinden könne, da selbst ein Wechsel der Barometerhöhe von $^1/_2$ Zoll nur

*) Auf eine äusserst interessante, von Prof. *Ehrenberg* verbürgte periodische Niveauschwankung des Rothen Meeres habe ich bereits vor sechs Jahren in diesen Blättern aufmerksam gemacht („Lotos" 1859, S. 153—161) und gezeigt, dass der im Sommer regelmässig um vier Fuss höhere Stand des Meeres aus dem bisherigen Wissen durchaus nicht genügend erklärbar sei. Es ist nun meine bestimmte Ueberzeugung, dass auch dieses Phänomen nur unter der Voraussetzung unterirdischer Abflüsse verständlich gemacht werden könne.

**) Vergl. Gehler's neues physikal. Wörterbuch. Artikel: Seen.

download www.biologiezentrum.at

7 Zoll Wasserhöhe zu geben geeignet wäre. Trotzdem begnügte man sich bis zum heutigen Tage mit der Saussure-Vaucher'schen Ansicht, indem man die triftige Einwendung *Nicholson's* unter dem Vorwande ungiltig fand, er habe auf die „örtlichen Bedingungen" nicht Rücksicht genommen. Freilich hatte auch Nicholson keine bessere Erklärung gebracht, da seiner Ansicht, die Ursache liege in einem Wechsel des Verhältnisses der ein- und ausfliessenden Wassermassen, die Thatsachen widersprechen, und auch die Wirkung nimmermehr eine so rasche, wie wir im obigen von Saussure gemeldeten Falle gesehen, in kaum einer Viertelstunde vollbrachtc sein könnte. Ebenso unrichtig war die von Sartorius aufgestellte Meinung, dass das Phänomen von Strömungen in der Tiefe über Unebenheiten herrühre und andere mehr.

Ich habe schon oben *) darauf hingedeutet, wie sehr zweifelhaft es sei, dass die gesammte von der Rhône in drei Armen, dann von der Dranse, dem Forestey, Venoge und mehreren anderen kleinen Flüssen dem Genfersee zugeführte Wassermasse wirklich zur Gänze durch die blos in zwei Armen aus dem See heraustretende Rhône wieder abgeführt werde; und brauche deshalb wohl nicht noch ausdrücklich hinzuzufügen, wie wünschenswerth es nach meiner Meinung wäre, dass es Jemanden gefallen möchte, die hier in Rede stehenden einzelnen Factoren, nämlich Einnahme und Ausgabe des Genfersees, durch scharfe verlässliche Messungen sicherzustellen. Fände sich dann, dass wirklich durch die Verdunstung und die aus dem Genfersee ausfliessende Rhône genau eben so viel Wasser aus dem Genfersee entfernt wird, als binnen gleich langer Zeit in denselben einfliesst, dann allerdings wäre meine Annahme unterirdischer Abflüsse bei demselben ein Hirngespinnst, und die Seîches würden nach wie vor auf ihre befriedigende Erklärung noch länger warten müssen. Umgekehrt aber.. doch genug hierüber und zurück zur Aufzählung weiterer Erscheinungen sowohl des Meeres, wie der grösseren Binnenseen, welche nach meiner Ansicht sich nur unter der Voraussetzuug unterirdischer Abflüsse richtig deuten lassen. Ich rechne hieher:

c. Das unläugbare häufige Vorkommen starker Strömungen in selbst bedeutenden Tiefen ebenso des Meeres, wie grosser Binnenseen.

Dass überhaupt in allen Meeren ausser den oberflächlichen auch noch Tiefen-Strömungen stattfinden, dürfte wohl von keinem Seekundigen mehr in Abrede gestellt werden. Freilich ist man nun gewohnt, sich die Meeresströmungen im Allgemeinen, und demnach auch die Tiefenströmungen des-

---

* Siehe „Lotos" 1865, S. 118.

download www.biologiezentrum.at

selben, aus Differenzen der Temperatur und des specifischen Gewichtes des Seewassers zu erklären. Aber wer wollte nicht gestehen, dass diese Erklärungsweise denn doch für manche, zumal für tiefe, Meeresströmungen nicht recht auszureichen scheine? — (Fortsetzung folgt.)

Miscellen.

*** *(Chromocker,* grünes Chromoxyd) wurde bei Sterzing, am Eingange in das Pfitschthal in Tirol, neu entdeckt. Erdige, zerreibliche, derbe Partien von apfelgrüner Farbe, welche zuweilen Spuren von krystallinischer Structur zeigen, begleiten als Ueberzug des Bitterspathes den Chromglimmer, und beide Gattungen geben vor dem Löthrohr mit Borax ein smaragdgrünes Glas. Weich; undurchsichtig oder nur schwach durchscheinend. Wenig glänzend, matt. *Liebener.*

*** In der vorjährigen Mai-Versammlung des preuss. botanischen Vereins zu Danzig berichtete Prof. Michelis aus Braunsberg über ein Beispiel von vollständiger *Verwachsung zweier Baumstämme* (von Sorbus Aucuparia), welche mit der Wurzel etwa 4′ von einander entfernt, sich gegen einander neigen und in einer Höhe von 5′ so vollständig mit einander verwachsen, dass sich der Stamm noch etwa 30′ hoch fortsetzt. Der vereinte Stamm übertrifft jeden einzelnen kaum an Dicke (Durchmesser 10″); nur an der Vereinigungsstelle ist einige Verdickung zu bemerken. Die in verschiedener Höhe gemachten Durchschnitte zeigen deutlich, wie die Jahresringe des einen Stammes allmälig von denen des anderen überwachsen werden und die Centra in einander übergehen.

*** In den letzten Jahren sind am Rothenkopf in der Alpe Schwarzenstein im Zillerthal eine Menge sehr schöne, sog. gestielte *Amethyste* vorgekommen, u. z. zum Theil in der ansehnlichen Grösse von über 4 Zoll Dicke, welche sich insbesondere durch die scharfe Ausbildung der Kanten, selbst bei unvollständiger Ausbildung der Flächen auszeichnen. — Es wird an dem erwähnten Fundorte kein Amethyst gefunden, der nicht auf einem Bergkrystall aufgewachsen wäre. Auf langen, ganz dünnen Krystallen des wasserfarbenen Quarzes sind die zierlichsten Krystalle des Amethystes aufgewachsen u. z. immer mit vollkommenem Parallelismus der Flächen beider Varietäten. Die *Amethyste* sind substantiell scharf geschieden, obgleich bei einzelnen *Quarz*-Krystallen die Amethystmasse nur dünnes Lager bildet und an den Rändern der Verwachsungsstellen wie in den Quarz zu verfliessen scheint. — Auch an der Rothwand in Pfitsch kommt der Amethyst in gleicher Weise wie im Zillerthale vor; jedoch gewöhnlich in lichterer Färbung. *Liebener.*

*** Aus einer grössern pflanzenphysiologischen Arbeit, mit welcher sich gegenwärtig Hr. *Otto Nicolai* in Königsberg beschäftigt und welche die Anatomie und Entwickelung der Wurzel zum Gegenstande hat, wird im eben erschienenen 6. Jahrgang der Schriften der dortigen k. physikalisch-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften

Jahr/Year: 1866

Band/Volume: 16

Autor(en)/Author(s): Nowak Alois F. P.

Artikel/Article: Die unterirdischen Abflüsse des Oceans und aller grösseren Binnenseen 8-15