

Zeitschrift: Historischer Kalender, oder, Der hinkende Bot
Band: 153 (1880)

Artikel: Fluth und Ebbe
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-656040>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 27.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Fluth und Ebbe.

Wenn Du, mein lieber Leser, in Deinem Thale zwischen Jura und Alpen an einem schönen Herbstabend nach des Tages Mühe auf dem traulichen Bänklein sitzt, Deine Pflichten erfüllt hast und Deine Sachen wohl gerathen sind, so ziehen sich die Gedanken in Dein Inneres zurück. Die sinkende Sonne mahnt an die Vergangenheit und die Vergänglichkeit der Dinge, die ruhige Dämmerung läßt die Gegenwart an Dir vorüberziehen, die aufblitzenden und blinkenden Sterne wenden den hoffenden Blick in die Zukunft. Stillter und stiller wird es um Dich her. Hat Dich der laute Tag zur Thätigkeit gemahnt, so hörst Du nunmehr kaum das Athmen der Welt und ein Gefühl unendlich süßer Ruhe kommt über Dich. Es ist, als ob die Zeit selbst sich schlafen gelegt hätte. Endlich legst auch Du Dich zum Schlummer nieder, um am folgenden Morgen wieder die Sonne zu begrüßen.

Jedes lebende Wesen bedarf des Schlafes, während dessen es ruht und neue Kraft zur Thätigkeit sammelt. Nicht so die unbelebte Schöpfung. Ewig ist Bewegung in ihr. Während Deines Schlafes macht der Zeiger an der Uhr seine Wanderung, rücken die Sterne, die Abends im Osten stunden, gegen Westen vor, legt die Erde einen Theil ihres Laufes um die Sonne zurück und lenkt Gott die Welt weiter in die Ewigkeit hinein. Das Walten der mächtigen Himmelskräfte hört nimmer auf. Das würdest Du noch weit mehr spüren, wenn Du statt Deiner Alpenlandschaft den Meeresstrand Deine Heimath nenntest und Dein Blick, anstatt von den Bergen begränzt zu sein, auf das unendliche Meer hinaussehweifen könnte, auf dieses Meer, das uns so recht die Kleinheit unseres menschlich irdischen Lebens zum Bewußtsein bringt, das nie stillesteht, das fortwährend brandet und braust und seine Wellen am Strande bricht. Wie ist dieses ungeheure Wasser so voll Leben, wie reizt es den fühlenden und denkenden Geist, seine Geheimnisse zu ergründen, seine Schrecknisse zu überwinden, seine Kräfte zu nützen! Von diesem Meere möchte Dir heute der Bote etwas erzählen. Nicht zwar von dem, was in ihm lebt und webt, von seinen stummen Bewohnern, sondern von seinem eigenen Treiben, das in den Erscheinungen der Fluth und Ebbe seinen Ausdruck findet.

Schon im Alterthum hatte man bemerkt, daß das Meer ungefähr alle 6 Stunden regelmäßig steigt und fällt. Von seinem höchsten Uferstand sinkt das Wasser herunter, erreicht nach 6 Stunden den tiefsten Stand, steigt dann wieder, bis es nach weitem 6 Stunden den höchsten Stand zurückerobert hat, fällt hierauf abermals, und so in ewigem Wechsel weiter, ohne Rücksicht auf Tag und Nacht, schönes oder schlechtes Wetter, und unbekümmert um die Thiere, die seinem Steigen folgen und beim Zurückweichen des Wassers im Trocknen als Beute Anderer zurückbleiben. Das steigende Meer nannte man Fluth, das fallende Ebbe, beide Erscheinungen zusammen die Gezeiten. Sieht man näher zu, so findet man die Zeit zwischen Fluth und Ebbe genauer gleich 6 Stunden 12 $\frac{1}{2}$ Minuten und die zwischen zwei Fluthen gleich 12 Stunden 25 Minuten, so daß jede Fluth nach der Uhr 25 Minuten später erscheint, als die vorhergehende. Wenn sie z. B. heute Morgen um 8 Uhr da war, so kommt sie Abends um 8 Uhr 25 Min. wieder, am andern Morgen um 8 Uhr 50 Min., am nächsten Abend um 9 Uhr 15 Min. u. s. w. Nach 30 Tagen kehrt sie wieder auf die nämlichen Tagesstunden zurück. Man beobachtet ferner, daß die Fluthen nicht jedesmal gleich hoch

steigen, sondern um die Zeit des Neu- oder Vollmonds höher (Springsfluthen), um die eines Viertels weniger hoch (Nippfluth). — Woher kommt nun diese Erscheinung und welche Ursachen liegen derselben zu Grund?

Dies war man lange nicht im Stande zu ergründen und erst den neuern Zeiten war es vorbehalten, hierüber Licht zu verbreiten. Zwar hatte man schon früher bemerkt, daß die Zeit, welche die Fluth braucht, um wieder auf die gleichen Tagesstunden zu fallen, mit derjenigen übereinstimmt, welche der Mond braucht, damit sein höchster täglicher Stand wieder auf die gleichen Tagesstunden falle. Da aber die Zeit des Steigens der Fluth sonst in keinem sichtlichen Zusammenhang stand, so konnte man sich diese Uebereinstimmung in der Periode nicht erklären und betrachtete sie mehr als zufällig. Der große englische Mathematiker Newton fand vor etwa 200 Jahren zuerst den leitenden Faden vermittelt der von ihm entdeckten allgemeinen Anziehung der Körper. Etwa 100 Jahre später vervollkommnete der französische Mathematiker Laplace die Theorie und heute kann man für jeden Ort sehr genau die Zeit und die Größe der Fluthen berechnen. In den Hafenorten werden dieselben öffentlich bekannt gemacht, damit die Fischer und Seeleute sich darnach richten und vor Schaden bewahren können.

Alle Körper ziehen sich an, und zwar nicht nur die Körper als Ganzes, sondern ihre kleinsten Theilchen nehmen an der Anziehung Theil. Die Körper, welche wir auf der Erde sehen, ziehen sich auch an, obwohl wir im Allgemeinen nichts davon bemerken und es sehr genauer und sorgfältiger Versuche bedarf, um sich davon zu überzeugen. Der Grund davon liegt darin, daß die allgemeine Anziehung zwischen den unserer Beobachtung unterworfenen Körpern nur so gering ist, daß sie durch die Widerstände der Reibung, der Luft u. s. w. aufgehoben wird und nicht zur Geltung kommen kann. Wenn aber große Massen sich zusammenfinden, wie die der ganzen Erde, so verstärkt sich die Wirkung und wird erkennbar. So zieht denn die Erde die auf ihr befindlichen Gegenstände an, daß sie fallen, wenn sie nicht unterstützt sind, und zwar in der ersten Sekunde 490 Centimeter. Darin liegt auch der Grund, daß die Theile der Erde nicht auseinanderfahren, sondern hübsch beisammenbleiben, wie es sich geziemt. Der allgemeinen Anziehung verdanken wir es auch, daß die Erde nicht von der Sonne wegläuft, sondern gezwungen ist, um sie herum zu kreisen, ebenso wie durch sie auch der Mond gezwungen wird, sich nicht von der Erde zu entfernen.

Je weiter sich ein Körper von dem andern entfernt, um so geringer wird ihre gegenseitige Anziehung, und zwar im Verhältniß des sog. Quadrats ihrer Entfernung von einander, d. h. wenn die Entfernung 2, 3, 4 u. s. w. mal größer wird, so wird die Anziehung 4, 9, 16 u. s. w. mal schwächer. Bei Kugeln gibt der Abstand ihres Mittelpunkts das Maß für ihre Anziehung. Läge also ein Stück des Mondes auf der Erdoberfläche, so würde es, wie ein anderer Körper, so angezogen, daß es in einer Sekunde 490 Centimeter fiel. Nun ist es aber auf dem Mond 60 mal weiter vom Erdmittelpunkt entfernt, wird also 3600 mal schwächer angezogen und in einer Sekunde nur $1\frac{3}{10}$ Millimeter gegen die Erde fallen, was ein guter Schüler schnell rechnen kann.

Auf gleiche Weise wird ein auf der Erde befindlicher Körper vom Mond angezogen, jedoch $220 \times 220 = 48,400$ mal schwächer, als wenn er auf der Oberfläche des Mondes läge, weil er 220 mal weiter von dem Mittelpunkte des Mondes entfernt ist. Bei dieser Rechnung wurde auf die ungleiche Entfernung der Körper auf der Erde vom

Mondmittelpunkt keine Rücksicht genommen, da es sich nur um eine ungefähre Zahl handelte. Der geneigte Leser hat aber gewiß nicht übersehen, daß die Erde eine große Kugel ist, von der die eine Hälfte näher am Mond liegt als die andere, und also auch etwas stärker angezogen wird als diese. Obschon der Unterschied nur gering ist, so liegt doch gerade in ihm die Ursache der Flutherscheinungen.

Die Erde besteht nämlich nicht bloß aus Berg und Thal, sondern ist zu zwei Drittheilen ihrer Oberfläche von tiefem flüssigem Meer umgeben, dessen Wassertheilchen sich sehr leicht verschieben und daher der leisesten Kraft nachgeben. Die Folge von der ungleichen Anziehung des Mondes auf die ihm zugewandten und auf die von ihm abgewandten Theile des Meeres wird daher sein, daß dieses die Kugelgestalt verliert. Berücksichtigt man ferner, daß der Unterschied in der Mondanziehung auf die nächsten Meeresheile gegenüber derjenigen auf die mittleren fast genau eben so groß ist, wie der Unterschied in der Mondanziehung auf die mittleren gegenüber der auf die hintersten Theile, so wird es klar, daß die dem Mond nächsten Theile des Meeres sich um eben so viel vom Erdmittelpunkt entfernen, als dieser von den hintersten Theilen, und die Meeresfläche sich in die Länge zieht, indem sie ungefähr die Gestalt eines Eies annimmt, dessen längerer Durchmesser gegen den Mond gekehrt ist. Für einen auf festem Land in unveränderter Lage zum Erdmittelpunkt stehenden Beobachter nimmt sich dann die Sache so aus, als ob das Meer von dem mittleren Theil abfließe, sowohl nach der dem Mond zugekehrten als nach der von ihm abgewandten Seite der Erde, wo es steigt. Die Erdtheile, welche dem Mond zu- oder abgekehrt sind, erhalten Fluth, die mittleren Ebbe. Der höchste Stand der Fluth an einem bestimmten Ort wird erreicht, wenn dort der Mond am höchsten über dem Horizont oder am tiefsten unter demselben steht, und die Zeit zwischen zwei Fluthen wird also genau so viel betragen, als die Zeit zwischen dem höchsten und tiefsten Mondstand, nämlich 6 Stunden 50 Minuten, welches die Hälfte der Zeit ist, die zwischen zwei höchsten Mondständen verfließt. Aus gleicher Ursache wie der Mond wird auch die Sonne Fluth und Ebbe hervorbringen, nur sind diese viel schwächer, obschon die Sonnenmasse größer ist als die Mondmasse. Allein die Sonne ist auch viel weiter von der Erde entfernt als der Mond, so daß der Unterschied in der Anziehung der Sonne auf die ihr zugekehrten gegenüber der auf die abgekehrten Meeresheile bedeutend kleiner wird. Die Sonnenfluth beträgt bloß die Hälfte einer Mondfluth; ebenso ist es bei den Ebben.

Der liebe Leser ist jetzt darüber klar, warum zur Zeit des Voll- oder Neumondes die Fluth am größten ist. Denn um diese Zeit steht die Sonne nahezu in der gleichen Linie wie Mond und Erde, das Meer unterliegt sowohl einer Sonnen- als einer Mondfluth und die Springsfluth beträgt daher anderthalbmal so viel als eine Mondfluth allein. Die größte Springsfluth wird eintreten, wenn Sonne und Mond mit der Erde genau in gleicher Linie stehen, nämlich zur Zeit einer Sonnen- oder einer Mondfinsterniß. Steht hingegen der Mond in einem Viertel, so stehen Sonne und Mond rechtwinklig zu einander; da, wo der Mond Fluth macht, erzeugt die Sonne Ebbe, es entsteht eine Rippfluth, welche nur die Hälfte einer Mondfluth allein oder ein Drittel einer Springsfluth beträgt.

Nach dieser Theorie sollte die Wassererhebung stets da eintreten, wo der Mond senkrecht über der Erde steht, und dem die Erde täglich umkreisenden Mond als Fluthwelle

nachfließen. Es kommen aber zwei hindernde Umstände hinzu. Erstens bedarf die Anziehungskraft des Mondes, wie jede Kraft, einer gewissen Zeit (2—3 Stunden), um ihre Wirkung auf die ungeheure Wassermenge auszuüben, die Fluthwelle bleibt also immer etwas hinter dem Mond zurück. Was ihr aber noch mehr im Wege steht, ist das feste Land, das sie aufhält und auf mannigfache Weise zur Seite lenkt. Demnach fällt die Fluth nicht mit dem höchsten Mondstand zusammen, sondern an den verschiedenen Hafentorten eine gewisse Zeit später, welche man Hafenzeit nennt und als stets gleich bleibend erkannt hat. Weiß man die Hafenzeit eines Ortes und die Stunde, wo der Mond am höchsten steht (ungefähr die Mitte zwischen seinem Auf- und Untergang), so kann man die Fluthzeit daraus leicht finden. Für Lissabon beträgt die Hafenzeit etwa 4, für Hamburg 5 Stunden.

Aber nicht nur die Zeit, wo die Fluth eintritt, ist verschieden, sondern auch die Größe der Fluth, welche zum Theil von der Lage des Orts auf der Erde, zum Theil von der örtlichen Beschaffenheit der Ufer abhängt. Nördlich gelegene Orte, wo der Mond nie senkrecht über dem Horizont steht, haben nur kleine Fluthen und kleine Ebben; über 65° geographischer Breite hinaus sind die Fluthen kaum mehr spürbar. Wird die Fluthwelle in ein enges Bett eingezwängt, so kann sie eine sehr bedeutende Höhe erreichen und viel Unheil anrichten. So steigt sie im Kanal zwischen England und Frankreich bis auf 40 Fuß, während sie auf der Insel Helena im offenen Meer nur 3 Fuß beträgt. Ferner werden in Wasserbecken von kleinem Umfang, wo die Fluthwelle nur unter Hindernissen eindringen kann, Ebbe und Fluth ebenfalls wenig ausmachen. So beträgt die Fluth im Mittelländischen Meer nicht über 2 Fuß, die Ostsee zeigt gar keine Fluth.

Fluth und Ebbe wallen Tag und Nacht, sie erinnern den Meeresanwohner an den ewigen Wechsel der Erscheinungen, aber auch an die Ewigkeit der Naturkräfte, die nach unveränderlichen Gesetzen nach dem Machtgebot Gottes wirken.

