

Landesbibliothek Oldenburg

Digitalisierung von Drucken

IV. Bemerkungen über Beobachtungen der Fluth und Ebbe und den Nutzen dieser Beobachtungen.

IV.

Bemerkungen über Beobachtungen der
Fluth und Ebbe und den Nutzen
dieser Beobachtungen.

Der Nutzen, welchen physikalische Beobachtungen haben können, ist im Allgemeinen theoretisch, oder praktisch; — man kann nämlich entweder durch die Beobachtungen bloß zu einer vollständigen Kenntniß der Natur zu gelangen suchen, ohne darauf zu sehen, ob sich eigentliche Folgerungen für den Gebrauch im menschlichen Leben daraus herleiten lassen, oder man kann auch die Beobachtungen dazu anwenden, um Vortheile für die menschliche Gesellschaft durch dieselben aufzufinden. Jeder dieser Zwecke ist der Menschen würdig! denn so sehr sich auch einige Menschen bemühen mögen, nur das als wichtig und wissenwerth vorzustellen, was unmittelbar mit den Bedürfnissen der menschlichen Gesellschaft in Verbindung steht, oder was dazu dient, unsern ungenügsamen Sinn neue Vor-

nüsse zu bereiten, oder was einträglich ist u. s. w., so wird doch gewiß kein denkender Mensch es abkennnen wollen, daß wir auch da unsere Forschungen fortsetzen dürfen und sollen, wo sich uns keine von jenen Anwendungen darbietet. Bedürfte diese Behauptung eines Beweises, so wäre schon die dem Menschen eigene Wissbegier, die ihn antreibt, die Tiefen der Natur zu erforschen, und die frohe Empfindung, welche die Entdeckung einer wichtigen Wahrheit in uns erregt, Bürge, daß es die Bestimmung des Menschen ist, über das Bedürfnis hinauszugehen und der Wahrheit nachzuforschen, blos weil sie Wahrheit ist.

Indeß bei physikalischen Untersuchungen kann man denen, welche vor allen Dingen nach der Nützlichkeit fragen, auch noch das zu ihrer Beruhigung antworten, daß hier fast immer auch die strengsten theoretischen Forschungen zu praktischen Anwendungen führen, und daß man in der Geschichte der Physik weniger Ursache findet, die Theoretiker der unnützen Speculation anzuklagen, als vielmehr diejenigen, die

sich den Nutzen zum Ziel setzen, und z. B. bei der nützlichen — (nicht wahr? — sehr nützlichen!) — Goldmacherkunst, ihr bißchen Gold und Zeit und Verstand verlohren. — Auch die Beobachtungen der Fluth können Nutzen, sowol für die theoretische Naturkunde, als für die Anwendung auf die Wahl der Gesellschaft haben.

Wenn man die Höhe und die Zeit der Fluth eine Zeitlang auch nur obenhin beobachtet, so überzeugt man sich leicht von der bekannten Wahrheit, daß die Zeit und die Höhe der Fluth vorzüglich von dem Stande des Mondes und der Sonne abhängt, daß aber die verschiedene Richtung und Stärke des Windes die Regelmäßigkeit der Erscheinungen der Fluth und Ebbe sehr merklich stören kann. Vergleicht man ferner die Beobachtungen, welche über diesen Gegenstand an verschiedenen Orten angestellt worden sind, so sieht man, daß dieselbe Fluth nicht überall zu gleicher Zeit eintritt und nicht an jedem Orte einerley Höhe erreicht, und daß es sowol in Rücksicht der Zeit als der Höhe der Fluth auf locale Umstände ankommt,

welche die Ankunft der Fluth beschleunigen oder verzögern, und die das höhere Aufwachsen mehr oder minder begünstigen.

Es bieten sich daher sogleich die Fragen dar: welchen Antheil hat an der Fluth in dieser Gegend der reguläre Einfluß des Mondes und der Sonne? — und wie viel haben wir dem Winde zuzuschreiben? welche Richtung des Windes ist uns die nachtheiligste, und welche Stärke des Windes wird erfordert, um die Fluthen bis zu irgend einer Höhe aufzutreiben? u. s. w. Man kann aber auch ferner in Rücksicht der örtlichen Umstände die Frage aufwerfen, ob die Fluthen jetzt eben die Höhe erreichen, wie vor vielen Jahren, oder ob eine Aenderung der Umstände, sie sey nun günstig oder ungünstig, statt gefunden habe, oder noch statt finde? — Alle diese Fragen können nur durch fortgesetzte Beobachtung beantwortet werden, und sie sind gewiß interessant und wichtig genug, um eine Beantwortung zu verdienen. — Diese Beantwortung hier zu geben, dazu bin ich nicht im Stande, sondern meine Absicht ist

bloß, einige zerstreute Bemerkungen über diese Frage mitzutheilen.

Vollständige Beobachtungen über die Fluth und Ebbe müßten eigentlich so angestellt werden, daß man nicht bloß die Höhe und Zeit des höchsten Wassers, sondern auch des tiefsten Wassers angäbe. Da aber dieses sehr beschwerlich seyn würde, weil man täglich zu vier verschiedenen Zeitpunkten, (wovon meistens zwei während der Nacht einfallen), beobachten müßte, und überdies die genaue Zeit der höchsten Fluth und tiefsten Ebbe nicht verfehlen dürfte; so wird man sich wol meistens mit wenigen vollkommenen Beobachtungen begnügen müssen. *)

*) Es ließe sich zwar ein Instrument erfinden, welches wie der Barometrograph die Beobachtungen selbst aufzeichnet; aber außerdem, daß ein solches Instrument kostbar wird, tritt hier auch noch der Umstand ein, daß ein Fluthmesser nicht im Zimmer aufgestellt werden kann, sondern dem schlimsten Winde und Wetter ausgesetzt ist, wiewol denn doch das Instrument, wenn man es auch sorgfältig verwahrt, nicht ohne Schaden bleiben mögte.

Man kann bekanntlich die größte Höhe, welche das Wasser bei der Fluth erreicht hat,

Obgleich aber ein solcher Fluthmesser eben nicht zum Gebrauche tauglich seyn möchte, so wird es doch einigen Lesern vielleicht lieb seyn, von der Einrichtung solcher selbstschreibenden Instrumente eine ungefähre Vorstellung zu erhalten.

Die Hauptsache bei allen diesen Instrumenten ist 1) eine Scheibe, welche durch ein Uhrwerk in 24 Stunden (oder zweimal, dreimal ic. 24 Stunden) einmal um ihren Mittelpunkt gedreht wird; und 2) ein Stift, welcher beim Steigen und Fallen des Wassers sich erhebt und sich senkt, und welcher durch eine Feder gegen jene Scheibe angedrückt wird und ein Zeichen seiner jedesmaligen Stellung darauf zu machen läßt. Schwimmt dieser Stift in einer Röhre auf der Oberfläche des Wasser und steigt das Wasser in der Röhre grade so viel, wie außen, so müßte in unserm Falle die Scheibe erstaunlich groß seyn, an den Orten, wo die Fluth hoch steigt: den offenbar darf das Steigen und Fallen des Stifts nie mehr betragen, als den halben Durchmesser der Scheibe! — man müßte hier also auf Hülfsmittel denken, um die Höhe, um welche der Stift sich hebt, zu vermindern. Dazu könnte folgendes dienen. Man nehme ein

beobachten, ohne grade zu der Zeit gegenwärtig zu seyn, wo diese Höhe des Wassers statt fand,

gebogne an beiden Enden offene Röhre, deren beide Schenkeln lothrecht stehen; in diese fülle man Quecksilber, und lasse den einen Schenkel dem freien Zutritte des Wasser ausgesetzt, den andern verschliesse man in einem wasserdichten Kasten, und lasse auf dem in demselben enthaltenen Quecksilber einen Körper schwimmen, der den erwähnten Stift trägt. Indem nun die Fluth aufwächst, nöthigt der vermehrte Druck des Wassers im ersten Schenkel das Quecksilber im andern Schenkel aufzusteigen. Aber das Quecksilber steigt in diesem zweiten Schenkel nicht so viel, als das Wasser oberhalb des ersten Schenkels, denn indem das schwerere Quecksilber 1 Zoll steigt, hält es einer Wassersäule von 12 Zoll hoch das Gleichgewicht: man hat also nun nicht nöthig den zweiten Schenkel so sehr hoch und die Scheibe so sehr groß zu machen, weil das Steigen des Stifts auf diese Weise gar sehr vermindert wird. Wollte man das Steigen und Fallen desselben nicht so sehr vermindern, so könnte man dem zweiten Schenkel eine gegen den Horizont geneigte Lage geben, und alsdann auch die Scheibe dem gemäß stellen. Es läßt sich nun übersehen, wie dieser Stift immer die Höhe der Fluth auf der Scheibe an-

indem der Fluthmesser Löcher hat, in denen das Wasser stehen bleibt und also auf diese Weise die ganze Höhe der Fluth anzeiget. Aber dieser ist nur ein einziges Datum und man erfährt damit noch nicht, wann das höchste Was-

gibt; damit er aber nicht immer auf einerlei gerader Linie hin und her gehe, muß die Scheibe sich drehen und es müssen Stundenzeichen auf dem Rande herumstehen; mit Hülfe dieser Eintheilung weiß man allemal, welcher Punct der Scheibe zu bestimmter Zeit, der Röhre zugekehrt war, und (weil nun der Stift eine Linie auf der Scheibe zieht während sie sich dreht,) auch wo der Stift zu bestimmter Zeit stand, und folglich (durch leichte Rechnung) wie hoch eben damals die Fluth gestiegen war. Solcher Scheiben müßte man zwei haben, um eine herauszunehmen und bequem die Beobachtungen abschreiben zu können, wenn die Zeit der Umdrehung der Scheibe vorbei ist.

Die Ausführung eines solchen Instruments wird indes viel Schwierigkeit haben, da ein auch nur sehr mittelmäßiges Uhrwerk in der Nähe der stürmischen Wellen eben nicht allzuwohl verwahrt seyn und leicht in Unordnungen kommen möchte.

ser statt fand, und überdies läßt sich bei dem niedrigsten Wasser eine ähnliche Einrichtung nicht gebrauchen. *) Um nun den ganzen Gang der Fluth und Ebbe wenigstens einigermaßen genau und ohne gar zu unverhältnißmäßig große Mühe zu bestimmen, scheint mir folgende Einrichtung der Beobachtung die passendste. Um zu sehen, wie viel die ganze Fluthhöhe betragen habe, pflegt man gewöhnlich bald nach dem höchsten Wasser sich an den Ort der Beobachtung zu begeben; man sollte dann aber nicht, wie es gewöhnlich geschieht, bloß bemerken, wie hoch das Wasser bei seinem höchsten Stande gestiegen war, sondern zugleich, wie hoch es

Man könnte zwar statt der niederwärts gebohrten Löcher des gewöhnlichen Fluthmesser, unten in der Gegend, wo die Oberfläche des Wassers bei tiefster Ebbe steht, lauswärts gebohrte Löcher anbringen, in denen die Luft bei wieder steigender Fluth sich fänge, aber es mögte unangenehm und unangenehm fern, nachher unterhalb des Wassers zu untersuchen welches Loch das letzte sei das noch Luft enthält. Wollte man diese mühsame Untersuchung nicht scheuen so hätte man so allerdings einen Ebbemesser, der dem gewöhnlichen Fluthmesser ganz analog wäre.

gegenwärtig steht, und dann den Zeitpunkt der Beobachtung mit niederschreiben. Diese drei Data reichen indes zur Bestimmung der Hauptumstände der Fluth allein nicht hin, sondern man muß nach 2 oder 3 Stunden oder mehr, aber ehe die niedrigste Ebbe eintritt, noch einmal anmerken, wie tief das Wasser während dieser Zeit gefallen ist, und die Zeit dabei niederschreiben. Aus diesen fünf gegebenen Stücken werden sich ziemlich genau die Zeit des höchsten und tiefsten Wassers und die Tiefe, bis zu welcher das Wasser fallen wird, berechnen lassen, zumal wenn man vorläufige Beobachtungen über das Gesetz des Steigens und Fallens des Wassers bei der Fluth zu Hülfe nimmt; — Beobachtungen, denen man nur einige wenige Tage ganz zu widmen braucht, und die dann als Regel für alle übrigen Beobachtungen von großen Nutzen sind. Auf diese Weise könnte man aus 4 (oder wenn man es noch genauer haben will, aus 6) zu willkürlichen Zeiten angestellten Beobachtungen *) die

*) Diese 4 Beobachtungen geben zehn einzelne Data und 6 Beobachtungen geben deren vierzehn. Wie
 an Vdi 64 St. N n

Hauptumstände der beiden Fluthen eines Tages wenigstens ziemlich genau bestimmen.

Diese Beobachtung müßte nie in der Nähe eines Sieles angestellt werden. Beobachtet man bloß die größte Höhe, welche das Wasser erreicht, so kann man den Fluthmesser wol an einem Siele aufstellen, aber da hier das Wasser nie so tief fällt, als am freien Ufer des Hauptstroms oder Meerz, so sind Beobachtungen gegen die Zeit des niedrigsten Wassers unzuverlässig in der Nähe eines Sieles.

Um aber aus den Fluthbeobachtungen alle die nützlichen Folgerungen ziehen zu können, welche sich daraus herleiten lassen, muß man auch genaue Beobachtungen über die Richtung und Stärke des Windes damit verbinden. Wer Gelegenheit hat, jene Fluthbeobachtungen in möglichster Vollständigkeit anzustellen, der wird es wol auch nicht zu mühsam finden, diese Beobachtung des Windes täglich mehrmals, und wo möglich, so oft, als eine erhebliche Veränderung der Richtung und Stärke des Windes

man aus diesen gegebenen Stücken das übrige berechnet, kann ich hier nicht wohl entwickeln.

statt findet, zu wiederholen; denn um den ganzen Gang der Fluth zu beurtheilen, (so weit das nämlich möglich ist, bei Beobachtungen, die nur an einem einzelnen Orte angestellt werden), ist es nöthig, genau zu wissen, wie der Wind sich bei den beobachteten Fluthen verhalten habe. Wie man die Richtung des Windes beobachtet, davon brauche ich nicht zu sagen, aber es magt nicht allen meinen Lesern bekannt seyn, wie man die Stärke des Windes oder die Geschwindigkeit, mit welcher beim Winde die Luft sich forrbewegt, abmessen kann und deshalb halte ich es der Mühe werth, das von Herrn Wolmann zu Cuxhove verbesserte und in Gebrauch gesetzte Anemometer hier zu beschreiben. Jedermann kennt die Windmühle und weiß, daß diese, indem man sie grade gegen den Wind richtet, dadurch herumgetrieben werde, daß der Wind an die etwas schief eingesetzten Flügelflächen stößt und diese ihm auszuweichen nöthigt. *) Offenbar bestimmt hier,

*) Ich behalte es mir vor, hierüber einmal etwas umständlicher zu reden, da hier die umständliche Erklärung als nicht zur Hauptsache gehörig nicht mitgetheilt werden kann.

wenn man den Mühlstein wegläßt und alle Hindernisse der Bewegung wegdenkt, die Stärke oder die Geschwindigkeit des Windes auch die Schnelligkeit mit welcher die Mühle sich dreht, und ein Werkzeug, welches der Windmühle ähnlich ist (aber ohne die zum Mahlen gehörigen Stücke, welche die Bewegung verzögern), wird zum abmessen der Geschwindigkeit des Windes dienen können. Ein solches Instrument ist der Wolemaunische Windmesser, an welchem die Flügel so gestellt sind, daß ihre Enden mit eben der Schnelligkeit seitwärts ausweichen, mit welcher der Wind selbst fortgeht, und welcher daher durch die Zahl der Umläufe, die er in einer Minute macht, die Geschwindigkeit des Windes anzeigt. Das Instrument ist nicht allzu groß und kann leicht an einem freien Platz, wo der Wind in seinem regelmäßigen Fortgange nicht gestört wird, getragen und dann mit Hilfe einer Secundenuhr oder eines Minutenglases (einer Sanduhr, die eine Minute läuft,) die Geschwindigkeit des Windes beobachtet werden. *)

*) Soll der Windmesser so eingerichtet seyn, das

Hätte man eine lange Zeit durch solche vollständige Beobachtungen angestellt, so ließen sich nun Folgerungen ziehen, zu deren nähern Betrachtung ich jetzt fortgehe.

Da unter einer großen Menge von Fluthen, wenn man sie nach der Reihe weg, ohne auszusuchen, zusammen nimmt, ohngefähr eben so viele seyn werden, bey denen Ostwind, als

genau die Schnelligkeit der Flügel-Enden mit der Schnelligkeit des Windes einerlei ist, so muß die Stellung der Flügel sehr genau nach einer bestimmten Regel gewählt seyn, und da man doch für kleine Irrthümer in der Ausführung nicht bürgen kann, so erfordert es erst genaue Untersuchung und Errection der Stellung ehe man sicher ist, diesen Zweck erreicht zu haben. Der Künstler könnte sich aber die Arbeit bei Verfertigung dieses Instrumentes erleichtern, wenn er nur ein Normal-Instrument besäße, nemlich ein einziges sehr genau und unwandelbar eingerichtetes: mit diesem könnten alle andere verglichen werden, indem man sie mit jenem zugleich dem Winde ansetzt. Fände man nun, daß der probirte Windmesser z. B. nur $\frac{1}{10}$ eines Umlaufs machte, während jener richtig gestellte einmal umgeht, so liesse sich dies neue Instrument deswegen doch recht gut gebrauchen und man brauchte dann nicht, wie es sonst durchaus nöthig ist, die Flügelstücken verschiebbar zu machen, sondern könnte sie an die Ruthen (die Stäbe woran die breite Flügelstäche befestigt ist) festlöthen, wodurch das Instrument weniger wandelbar würde.

bey denen Westwind stark fand, also eben so
 viele, die durch den Wind verringert, als die
 durch denselben vermehrt wurden, so kann das
 Mittel aus allen beobachteten Fluthhöhen, näm-
 lich der ganzen Höhe, um welche das Wasser
 bei jeder Fluth von der tiefsten Ebbe an steigt
 und fällt, ziemlich genau als die eigentlich so zu
 nennende mittlere Fluthhöhe betrachtet werden,
 das ist, als diejenige, welche eben so oft über-
 fliegen als nicht ganz erreicht wird. *) Zug-
 gleich ergiebt sich denn auch die mittlere Höhe,
 welche die Fluth in Vergleichung der Ufer er-
 reicht, und diese mittlere Fluthhöhe muß man
 bei der Anlage mancher Werke wissen. Die
 Annehmer der Seeufer wissen auch gewöhnlich
 ziemlich genau diese Höhe anzugeben, und wenn
 man keine große Genauigkeit in dieser letztern
 Angabe verlangt, so läßt sie sich schon aus der
 Höhe, wo man gewisse Seepflanzen findet, her-
 leiten; die Lauge (Lucus) z. B. wachsen nur
 unterhalb der Grenzen der mittlern Fluthhöhe.

*) Man muß indessen bei diesem Aufsuchen der mitt-
 lern beobachteten Höhe die überaus hohen
 Sturmfluthen nicht mit in Rechnung nehmen,
 besonders wenn man sich überhaupt noch nicht sehr
 viele Beobachtungen hat.

und bis ziemlich nahe an dieselbe, und so meh-
rere andre.

Für die Theorie der Fluthen, nämlich für
die Bestimmung des regulären Einflusses, den
die Stellung der Sonne und des Mondes auf
die Zeit und Höhe der Fluth habe, ist es be-
sonders wichtig, zu wissen, wieviel beim Neue
und Vollmonde die Fluthen über die mittlere
Höhe anschwellen und wie weit sie zur Zeit der
Mondviertel unter derselben bleiben; man muß
daher die Höhe und Zeit der vollen Fluth beim
Neue und Vollmonde und den Vierteln (oder
eigentlich an den Tagen, wo die höchsten
Springfluthen und die kleinsten Nippfluthen
statt finden, welches wenige Tage nach dem
Neumonde, dem Vollmonde und den Vierteln
ist) genau zu bestimmen suchen. Bei dieser
Bestimmung sind manche Vorsichten nöthig, die
ich hier nur obenhin erwähnen kann; man muß
z. B. nachsehen, ob man auch allzuvielen bei
Westwind oder allzuvielen bei Ostwind beobach-
tete Spring- oder Nippfluthen habe, man sollte
billig auch diejenigen, wo der Mond der Erd-
ferne näher war von dem absondern, wo er

sich ohngesähr in der Erdnähe befand u. s. w. Dieser Vorsicht bedarf es desto mehr, je weniger Beobachtungen man noch angestellt hat, und aus zehnjähriger Beobachtung dürfte man wol (da man dann 130 Neumondsfluthen und eben soviele Vollmondsfluthen hätte,) aus dem gradezu genommenen Mittel die wahre Höhe der Spring- und Nippfluthen herleiten.

Hätte man so aus zahlreichen Beobachtungen bestimmt, wie viel die mittlere Fluthhöhe, nämlich die ganze Höhe beträgt, um welche das Wasser von der tiefsten Ebbe bis zur höchsten Fluth im Mittel aufwächst; ferner die Zeit und Höhe der Spring- und Nippfluthen und die Zeit und Tiefe der zugehörigen Ebben: so würde man im Stande seyn nach mathematischen Regeln auf jeden Tag zu berechnen, wie hoch zufolge des Standes des Mondes und der Sonne die Fluthen auflaufen und zu welcher Zeit sie eintreten müßten. *) Eine solche für alle Tage

*) Laplace hat in seinem mit Recht berühmten Werke, welches den Titel führt: Die Mechanik des Himmels, hiezu Anleitung gegeben, und es würde von dem äussersten Interesse seyn, genaue und vollständige Beobach-

oder vielmehr für alle Fluthen und Ebben berechnete Tabelle würde man nun mit den Beobachtungen vergleichen und die — natürlich äußerst häufigen — Abweichungen der Erfahrung von der Theorie anmerken. Diese Vergleichung könnte dann zu Beantwortung der wichtigen Frage führen, wieviel ein Wind von gegebner Richtung und Stärke die Fluth beschleunige und erhöhe, oder zurückhalte und ihre Höhe vermindere. Freilich ist es nöthig, zuerst genau zu prüfen, ob auch die theoretische Rechnung noch einer Correction bedürfe, die nicht vom Winde abhängt, sondern auf Unvollkommenheiten der Theorie beruht; hat man sich aber hierüber beruhigt, oder auch die Correction wirklich gefunden und angebracht, so wird man höchst wahrscheinlich eine Regel entdecken, wie der Wind bei jeder Richtung und Stärke seinen Einfluß auf die Fluthen äusserte. Die Wichtigkeit einer solchen Regel brauche ich nicht erst zu beweisen. Freilich darf man nicht erwarten,

tungen mit diesen mathematischen Regeln zu vergleichen, um die Theorie zu prüfen und dann weitere Folgerungen zu ziehn.

Das jede einzelne Beobachtung genau dieser Re-
 gel entspreche; denn es kömmt gewiß viel darauf
 an, ob derselbe Wind anhaltend, oder veränder-
 lich ist, und ob der Wind, welchen ich am
 Ufer beobachte, weit in die See hinaus nach
 gleicher Richtung und mit gleicher Stärke weht;
 aber wer mit Auffuchung solcher Regeln unan-
 gehn weiß, den wird dies nicht irre machen, da
 es, wenn die Zahl der Beobachtungen nur groß
 genug ist, gewöhnlich nicht so schwer hält, die
 Hauptregel durch alle Irregularitäten durchbli-
 ckend zu entdecken. Mit Hülfe dieser Regel
 würde man dann auch im Stande seyn, mit
 ziemlicher Genauigkeit zu berechnen, wie hoch
 beim Zusammenreffen der ungünstigsten Um-
 stände die Fluth bei Stürmen steigen könnte,
 und zugleich nach den Regeln der Wahrschein-
 lichkeit schätzen könne, wie oft man ohngefahr
 in einem Jahrtausend solche Fluthen zu besor-
 gen Ursache hätte.

Die bisher angeführten Folgerungen, welche
 man aus Beobachtungen der Fluth herleiten
 kann, lassen sich — (besonders sofern sie die
 Theorie der Ebbe und Fluth in Vergleichung

mit dem Stande der Himmelskörper betref-
 fen) — nur bei den nahe an der See ange-
 stellten Beobachtungen ziehen. In Strömen
 hängt die Höhe der Fluth von noch einem drit-
 ten Hauptumstande, nämlich von der größern
 oder geringern Quantität des Oberwassers ab,
 und es mögte schwierig seyn, hier den regulä-
 ren Einfluß des Mondes genau auszumitteln.
 Weiß man aber aus den an der See angestell-
 ten Beobachtungen, wieviel man auch hier bei
 den Fluthen, der Wirkung der Himmelskörper
 zuschreiben habe — (und dieses würde sich
 am besten bestimmen lassen, wenn man gleich-
 zeitige an der Mündung des Flusses und höher
 hinauf angestellte Beobachtungen vor sich hät-
 te) — so werden die Beobachtungen in hö-
 hern Gegenden eines Stromes zu machen an-
 dern Folgerungen leiten. Hier nämlich ist es bes-
 onders, wo die Untersuchung, ob die örtlichen
 Umstände sich im Laufe der Zeit ändern, von
 Wichtigkeit ist, und obgleich sich so im Allge-
 meinen nicht genau voraussetzen läßt, was für
 Schlüsse sich hier herleiten lassen, so übersieht
 man doch, daß Veränderung in der Gestalt und
 dem Abfalle des Strombettes auch Veränder-
 rung in der Höhe und Zeit der Fluth bewirken,
 und daß man folglich von diesen auch auf jene
 wird zurückschließen können. An der See kön-
 nen nicht leicht Aenderungen in der Lage der Ufer
 vorgehn, die auf die Zeit und Höhe der Fluth
 erheblichen Einfluß hätten; aber bei Strömen
 fallen solche Veränderungen des Bettes gewiß
 nicht selten vor. Um diese richtig zu beurthei-
 len

ten, würden Beobachtungen an mehreren, von der Mündung ungleich weit entfernten Stellen erfordert, und diese müßten entweder ununterbrochen fortgesetzt, oder doch nach einem beträchtlichen Zeitraume wiederholt werden, und würden dann ohne allem Zweifel zu überaus nützlichen Resultaten führen.

Zu wünschen wäre es also allerdings, daß solche Beobachtungen recht vollständig und genau an mehreren Orten angestellt würden; aber wer sie anstellen will, der muß den nöthigen Aufwand von Zeit und Kraft sehr wohl im voraus überlegen. Da diese Beobachtungen Jahre lang täglich angestellt werden müssen, so kann sie niemand unternehmen, der nicht dem Beobachtungsplatze ganz nahe wohnt; denn für einen Gang auch nur von einer Viertelstunde, ist eine einzelne Beobachtung eine zu geringe Ausbeute, und man fühlt sich, wenn der Aufwand von Zeit und Kraft irgend erheblich ist, grade zu diesen Beobachtungen um so weniger berufen, weil es Personen genug gibt, welche sie mit mehr Bequemlichkeit anstellen können, und weil folglich die aufgewandte Mühe nichts verdienstliches hat.

Edwarden.

J. H. Brandes.

