
Über
die **Barometer - Höhenmessungen**
des
Rhein-Stromes.

Ein Nachtrag zu dem Aufsatz im dritten Hefte dieses
Jahrbuches von 1835, S. 258,

von

Herrn General Freiherrn VAN DER WYCK.

Es lag in dem erwähnten Aufsätze nicht die Tendenz, den früher gemachten Barometer-Höhenmessungen, in Bezug auf ihre Genauigkeit und die darauf gegründeten Berechnungen, von wem sie auch seyen, zu nahe zu treten.

Wir setzen voraus, dass diese Beobachtungen und Berechnungen mit der höchsten Genauigkeit veranstaltet und dabei die vollkommensten Instrumente benutzt wurden. Unser Zweifel liegt im Verhalten der Atmosphäre.

Wenn man das Wasser als flüssigen Körper betrachtet, so kann es keinem genauen Beobachter entgehen, dass in demselben, wenn es sich im fließenden Zustande befindet, viele Erscheinungen, welche man geneigt ist für Unregelmässigkeit zu halten, vorkommen. Diese Erscheinungen sind mit der Natur des Wassers verbunden und beziehen sich hauptsächlich auf die relative Höhe des Wasserspiegels und auf die Richtung des Stromes.

Der Wasserspiegel eines Flusses ist da, wo der Strom die meiste Schnelligkeit hat, das ist unter dem Stromstriche, der — wenige Ausnahmen abgerechnet — gewöhnlich mit der Stromrinne oder dem Thalweg zusammenfällt, sichtbar höher, und dessen Querschnitt bildet also eine parabolische Linie. Beim Auf- oder Untergehen der Sonne geht, für den gegenüberstehenden Beobachter, die Spiegelung derselben auch nicht weiter, als bis zum Kulminations-Punkt dieser Linie: ein Beweis ihrer konvexen Krümmung. Dieses Verhalten, welches sich beim Anschwellen des Stromes immer stärker zeigt, wird selten durch lokale oder momentane Störungen unterbrochen. Dessen ungeachtet gibt es Hydrauliker von Ruf, welche das Gegentheil behaupten und dociren, dass die Oberfläche eines fließenden Wassers einen zylindrischen Hohlspiegel bilde. Sie müssen durch ihre eigene Sinne getäuscht seyn. Wir wollen ihnen Autoritäten entgegenstellen, welche verdienen beachtet zu werden. Nachdem BOSSUT den Beweis voran hat gehen lassen, schliesst er: *Ainsi la rivière doit alors former à la surface une courbe convexe d'un bord à l'autre, ou dans la sections latitudinale* *). D'AUBUISSON DE VOISINS, zugleich grosser Geognost, drückt sich viel bestimmter aus, da er sagt: *La section transversale de la surface d'une rivière présente encore une forme remarquable; C'est une courbe convexe, dont le sommet correspond au fil de l'eau (Stromstrich): à partir de ce point de plus grande vitesse le niveau baisse de part et d'autre jusqu'aux bords, et il baisse d'une quantité tantôt égale, tantôt inégale vers chacun d'eux. Plus la vitesse des différentes parties du courant est grande, et plus leur élévation respective est considérable* **).

*) *Traité théorique et expérimental d'Hydrodynamique par Charles Bossut; Paris 1795, T. II, p. 269.*

***) *Traité d'Hydraulique à l'usage des Ingenieurs, par J. F. D'AUBUISSON DE VOISINS, Ingenieur en Chef au Corps royal des Mines; à Paris 1834, p. 139.*

Als Schüler von WERNER ist er den Ansichten seines grossen

Die Kohäsion des Wassers in Verbindung mit der Stromschnelligkeit spielt bei dieser Erscheinung wohl die Hauptrolle. —

Nicht weniger merkwürdig sind die Wider- und Wirbelströme, welche sich überall einstellen, wo die Ufer der Flüsse durch hervorragende Theile ungleich sind. Öfters gehen die Widerströme eine ganze Strecke Strom-aufwärts, und die Fischer wissen sie sehr gut zu benutzen, wenn sie mit ihren Kähnen bergan fahren. Diese Widerströme verursachen bedeutende Biegungen und wogende Bewegungen im Wasserspiegel.

Bei den Mündungen der Flüsse in Weltmeere, wo Ebbe und Fluth herrschen, werden andere Erscheinungen wahrgenommen, welche ebenfalls auf eine Verschiedenheit in der Höhe des Wasserspiegels deuten. — Wenn die Fluth kommt, spürt man diese zuerst am Ufer, so dass es hier Strom-aufwärts geht, während in der Mitte die Ausströmung noch in voller Kraft ist. Auch hat man mehrmals in der Tiefe andere Stromrichtungen wahrgenommen, als an der Oberfläche des Wassers.

Sind auf den Flüssen solche Abwechslungen in der Höhe des Wasserspiegels bemerkbar, — um so viel mehr herrschen sie im Ozean.

Ebbe und Fluth, worin viele und noch unerklärte Unregelmässigkeiten vorkommen; beständige und abwechselnde Strömungen in verschiedenen Meeresgegenden und Richtungen, durch die Seefahrer aller Zeiten beobachtet und beschrieben, genügen um darzuthun, dass der Wasserspiegel des Weltmeeres, was dessen relative Höhe betrifft, den verschiedensten Veränderungen und Abwechslungen unterworfen ist.

Um wie viel mehr müssen solche Abweichungen in der fast 800mal leichteren atmosphärischen Luft, welche

Meisters getreu geblieben, bis die neueren Theorien auch bei ihm Eingang fanden.

mit der Höhe an Leichtigkeit zunimmt, Statt haben? — Hierzu kommt noch die wichtige Rolle, welche die Elastizität bei den Luftbewegungen spielt.

Muss man nicht in der Atmosphäre Ebbe und Fluth mit grösseren Schwankungen und beträchtlicheren Unregelmässigkeiten als im Weltmeere annehmen? An verschiedene Zonen dieser Erde sind verschiedene Luftströmungen gebunden, hier regelmässig, dort veränderlich. Nach den verschiedenen Weltgegenden oder Gestaden äussern sie sich in höchster Kraft oder sie verhalten sich in einem mehr ruhigen Zustande. In gebirgigen Gegenden sind nicht weit von einander gelegene Thäler öfters sehr verschiedenen meteorischen Erscheinungen unterworfen. Es ist keine Seltenheit, zwei oder drei Wolkenschichten in verschiedener Höhe, jede in einer von der andern abweichenden Richtung fortzutreiben zu sehen.

Wenn schon das Wasser in Tiefen mit mehr Geschwindigkeit strömt und dessen Spiegel über denselben sich auch mehr erhebt, kann dieses denn auch nicht in der atmosphärischen Luft über Thälern Statt haben? — Wir vermuthen, dass einige meteorische Erscheinungen darauf hindeuten. Wenn die Wolken z. B. durch westliche Winde getrieben, die *Vogesen* oder das *Haardt*-Gebirge verlassen und sich über das *Rhein*-Thal verbreiten, scheinen sie öfters höher zu steigen, indem sie sich brechen und keinen Regen mehr ergiessen, bis sie sich wieder auf die Gebirge des *Schwarzwaldes* und des *Odenwaldes* senken und anhäufen.

Bei solch' einem ungleichartigen Verhalten der Atmosphäre kann man als gewiss annehmen, dass es Lokalitäten gibt, wo die relative Höhe der Atmosphäre nicht mit der umliegenden oder mehr entfernten gleichen Schritt hält, und auch wo die relative Höhendifferenz in einem Sinne fortwährend abweichend bleibt, so dass dieselbe dadurch, nach Barometer-Bestimmung entweder zu nieder oder zu hoch angegeben wird.

Im 5ten Bande des neu bearbeiteten physikalischen

Wörterbuches von GEHLER, Artikel Höhenmessung, findet man schon (S. 322 u. f.) merkwürdige Abweichungen angegeben, — aber das Vertrauen auf die Barometer-Höhenmessungen wird noch viel mehr geschwächt, wenn man die Abhandlungen von ERMAN (Beobachtungen der Grösse des Luftdrucks über den Meeren, und von einer bestimmten Beziehung dieses Phänomens zu den geographischen Coordinaten der Orte; POGGENDORF Annalen der Physik und Chemie, 23. Band, 1831, S. 121), von SCHOUW (über den Mittelstand des Barometers am Meeresufer, ibid. 26. Band, 1832, S. 395) und von BESSEL (über Höhen-Bestimmungen durch das Barometer, ibid. 36. Band, 1835, S. 187) zu Rathe nimmt. Letzter drückt sich darüber sehr bestimmt aus, da er sagt:

„Die Anwendung des Barometers zur Messung des Höhenunterschiedes zweier Punkte beruhet auf der Voraussetzung des Gleichgewichtes der Atmosphäre; sie würde nichts zu wünschen übrig lassen, wenn diese Voraussetzung mit vollem Recht gemacht werden könnte. Dann könnte als wahr angenommen werden, dass die Höhe des Quecksilbers im Barometer dem Gewichte der über demselben befindlichen Luftsäule proportional wäre, während dieses nicht angenommen werden kann, wenn diese Luftsäule oder ein Theil derselben, eine dem Horizonte nicht parallele Bewegung hat. Auch würden Schichten der Atmosphäre von gleicher Dichtigkeit horizontal seyn, und man würde die Messung des Höhenunterschiedes zweier Punkte mit voller Sicherheit erhalten, diese Punkte möchten beide in einer Lothlinie, oder in kleinerer oder grösserer Entfernung von einander liegen. Bei dem Zustande der Atmosphäre, so wie er wirklich ist, ist nicht mit Sicherheit darauf zu rechnen, dass das Barometer das genaue Maas des Gewichtes der über demselben befindlichen Luftsäule angebe; noch viel weniger aber kann auf die Horizontalität der Luftschichten von gleicher Dichtigkeit gerechnet werden. Die Störungen dieser Horizontalität sind oft so gross und anhaltend, dass der aus den Beobachtungen eines ganzen Monats abgeleitete

mittle Unterschied der Barometerhöhen zweier 30 — 40 Meilen von einander entfernten Punkte mehr als eine *Pariser* Linie von der Wahrheit abweichen kann, wie unter Anderem aus den sorgfältigen Beobachtungen dieser Art hervorgeht, welche die astronomischen Nachrichten früher von *Altona* und von *Apenrade* mitzuthetheilen pflegten. Obgleich also das Barometer in keinem Falle eine völlig sichere Bestimmung des Höhen-Unterschiedes zweier Punkte geben kann, so wächst doch die Unsicherheit mit der Entfernung der mit einander zu vergleichenden Punkte so sehr, dass der Fall, in welchem sie in einer Lothlinie liegen, als der bei Weitem vortheilhaftere angesehen werden muss.“

Übrigens leuchtet aus den Angaben des Prof. SCHOUW zur Genüge hervor, dass noch viel zu thun übrig bleibt, ehe man mit dem Mittelstand des Barometers am Meeresufer ins Reine kommt. Die verschiedenen Weltgegenden und Gestaden nach Breite und Klima liefern bedeutende Variationen, welche berücksichtigt werden müssen, — und diese sind im Allgemeinen noch nicht hinlänglich beobachtet.

Was die ungefähre Berechnung des *Rhein*-Gefälles anbelangt *), so ist diese seiner Art nach einzig hypothetisch und kann nie auf eine solche zuverlässige Genauigkeit Anspruch machen. Indessen, wenn man Gelegenheit hat, einen Fluss Jahre lang zu beobachten und dabei einige genaue partielle Abwägungen in Überschlag bringen kann, wie der Obrist TULLA wahrscheinlich gethan hat, so kann man der Wahrheit schon sehr nahe kommen. Obschon der von mir gemachte Überschlag nicht durch solche Beobachtungen unterstützt war, so bleibe ich doch der Meinung, dass er der Wahrheit näher kommen möchte, als die bei uns bekannten Barometer-Bestimmungen. Übrigens kann es seyn, dass ich das Gefälle von den *Niederländischen* Grenzen bis *Königswinter* zu gross, dagegen dasjenige von dort bis

*) Man sehe Jahrgang 1836, 2. Heft, S. 195 dieses Jahrbuches.

Bingen zu gering angeschlagen habe, was sich aber für *Mannheim* kompensiren würde.

Der Zweck meines Aufsatzes war nur eine nähere Untersuchung in Anregung zu bringen. Das erhaltene Resultat aus Barometer-Höhenmessungen für *Mannheim*, in Vergleich mit dem örtlichen klimatischen Verhalten, kommt uns immer zu nieder vor. Um allen Zweifel zu heben, wäre es zu wünschen, dass die Regierungen der *Rhein-Ufer-Staaten* sich zu der Ausführung von genauen Nivellirungen, wie in den *Niederlanden* geschehen, entschliessen könnten. Dieses wäre in geologischer Hinsicht von grossem Interesse; aber noch viel wichtiger für die Hydrotekten des *Rhein-Ufers*, welchen bis jetzt die Basis fehlt, worauf sie ihre Operationen mit Zuverlässigkeit zu gründen vermögen, vorzüglich in Rücksicht der sogenannten Rektifikationen, welche an einigen Stellen vorgenommen werden und immerhin gewagt bleiben, so lange sie nicht mit Berücksichtigung des Verhaltens vom ganzen Strome vorgenommen werden. Sollen indessen solche Nivellirungen mit der gehörigen Zuverlässigkeit geschehen, so müssen sie auf beiden Ufern zugleich vorgenommen werden, und die zu diesem Zweck Operirenden müssen von Zeit zu Zeit ihre Verrichtungen aneinander prüfen und berichtigen, wo es Noth thut.

Es wäre zu wünschen, dass die *Rhein-Ufer-Hydrotekten* von unterhalb *Mannheim* an bis zur *Niederländischen Grenze* dasjenige, was ihnen über das Gefälle des *Rheins*, wenigstens für den Theil, worüber sie die Aufsicht führen, bekannt ist, veröffentlichten; wahrscheinlich wäre daraus ein Ganzes zu bilden, welches sich den *TULLA'schen* Angaben anschliessen könnte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1837

Band/Volume: [1837](#)

Autor(en)/Author(s): van der Wyck Harmen Jan van der

Artikel/Article: [Über die Barometer-Höhenmessungen des Rhein-Stromes 146-152](#)