

Die Wettersäule vor dem Bischofsthor.

Von W. Müller-Erbach.

(Hierzu Tafel V.)

Die von dem Naturwissenschaftlichen Verein unternommene Errichtung einer meteorologischen Säule vor dem Bischofsthor wurde durch einen von Herrn Fr. Achelis aus dem Kreise der hiesigen Kaufmannschaft vermittelten sehr dankenswerthen Zuschuss eines grossen Theils der nöthigen Geldmittel wesentlich gefördert, so dass die Aufstellung, deren Ausführung Herr F. W. Rauschenberg bereitwillig übernommen hatte, im October 1882 beendigt war. Es werden deshalb einige Angaben über die Anlage und die Benutzung der Säule von Interesse sein, wenn auch die allgemeine Einrichtung solcher Wettersäulen aus anderen Städten bekannt ist. An der Nordseite der dreiseitigen Säule finden sich gut ausgeführte Instrumente, um den Druck, die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft zu messen. Es wird dadurch die Gelegenheit geboten, einmal jederzeit die durch die Luftbeschaffenheit gegebenen Zahlen abzulesen, und ausserdem können andere Instrumente mit denen der Säule, für die eine möglichst grosse Genauigkeit angestrebt ist, verglichen und so regulirt werden. Unter den Barometern ist das Quecksilberbarometer unzweifelhaft das zuverlässigste und deshalb soll mit einem solchen ausschliesslich der Luftdruck gemessen werden. Dasselbe ist von Herrn Ludolph in Bremerhaven geschenkt und in dessen mechanischer Werkstätte angefertigt. Auf diesem Barometer sind drei Marken angebracht, eine für den nach den vorliegenden Beobachtungen von Herrn Dr. W. O. Focke ermittelten und auf den Standpunkt der Säule berechneten mittleren Druck von 759,1 mm, eine für das am 16. Januar 1882 beobachtete Maximum von 784,7 mm und eine für das Minimum von 720,9 mm vom 2. December 1806. Es erschien wünschenswerth, die Temperaturen nach allen drei Thermometerscalen von Réaumur, Celsius und Fahrenheit auszudrücken und namentlich auch die letzte zu berücksichtigen, weil gerade hier häufig Angaben nach derselben aus englischen und amerikanischen Zeitungen vorkommen. Stellt man aber die drei Theilungen neben einander, so kann immer nur bei den beiden, die unmittelbar an je einer Seite der Thermometerröhre stehen, der Stand des Quecksilbers genau abgelesen werden, während für die dritte nur eine

ungefähre Schätzung möglich ist. Diesen Uebelstand zu vermeiden sollen zwei möglichst gleiche Thermometer angebracht werden, von denen das erste auf beiden Seiten der Thermometerröhre die Scalen von Réaumur und Celsius, das zweite die von Celsius und Fahrenheit erhält, so dass dadurch alle Uebertragungen ermöglicht sind. Drei Marken auf dem Thermometer bezeichnen die aus einer Reihe von Beobachtungen abgeleitete mittlere Temperatur für Bremen von $6,9^{\circ}$ R., die höchste von $28,9^{\circ}$ R. vom 26. Juli 1872 und die niedrigste von $21,8^{\circ}$ R. unter Null vom 23. Januar 1823.

Zur Angabe der höchsten und niedrigsten Temperatur während eines Tages ist ein Metallthermometer gewählt, welches durch den geraden, mittleren Zeiger die zur Beobachtungszeit herrschende Wärme anzeigt, während zwei ausgeschweifte seitliche Zeiger durch den mittleren auf den höchsten und niedrigsten Wärmegrad geschoben werden und dort stehen bleiben. Die letzteren werden an jedem Tage des Vormittags auf den mittleren Zeiger zurückgestellt, so dass man das Maximum des vorhergehenden Tages und das gewöhnlich vorzugsweise interessirende Minimum der Nacht und des Morgens bis dahin ablesen kann. Da bei rasch eintretendem Temperaturwechsel der durch eine Glasplatte geschützte Thermometrograph die Luftwärme nicht schnell genug annimmt und deshalb manchmal hinter den Extremgraden etwas zurückbleiben muss, so ist für solche Fälle noch ein Minimumthermometer ganz in freier Luft aufgestellt. Als Feuchtigkeitsmesser wird auf Empfehlung der Hamburger Seewarte ein Haarhygrometer nach Saussure in verbesserter Form benutzt. Dieser Apparat ist von Wolf auf der Sternwarte in Zürich mit dem Psychrometer verglichen und als genau und wenig veränderlich bezeichnet worden. Das für unsere Säule aus Bern bezogene Instrument hat sich diesen Empfehlungen gemäss bei wiederholten Vergleichen mit dem Condensationshygrometer und dem Psychrometer bewährt, es giebt augenblicklich den Gang der Feuchtigkeitsveränderungen recht genau an und muss nur zeitweise, etwa binnen Jahresfrist, controlirt und neu eingestellt werden.

An einer zweiten Seite der Säule werden die täglich erscheinenden Wetterberichte der Hamburger Seewarte ausgestellt, damit dem Publikum durch die Zahlen und Karten der Berichte Gelegenheit gegeben wird, die Witterungsverhältnisse und ihre täglichen Veränderungen im grössten Theil von Europa kennen zu lernen. Die eine der Karten veranschaulicht die den Wind bestimmenden Barometerstände, die Stärke der Winde selbst nach einer 6theiligen Scala gemessen und die Bewölkung, die zweite die Temperaturen und die Niederschläge. Es ist damit das Material geliefert, aus dem die Wetterprophetieungen entstehen, und diese sind dann selbst auch hinzugefügt. Zur Beurtheilung der Wetterprognosen sei übrigens darauf hingewiesen, dass dieselben nur den allgemeinen Charakter der muthmasslichen Witterung für ganz Deutschland, wenigstens für Nord- und Mittelddeutschland ans-

sprechen sollen und bei der häufig thatsächlichen Verschiedenheit des Wetters z. B. in Bremen, Dresden, Breslau oder Berlin unmöglich in den Einzelheiten überall zutreffen können. Dieser Umstand wird vielfach bei abfälligen Urtheilen über das noch junge Unternehmen ausser Betracht gelassen, während er doch bekanntlich z. B. in Köln und in Magdeburg die Einrichtung besonderer meteorologischer Warten veranlasst hat, damit durch die Verbindung derselben mit der Hamburger Seewarte genauere Resultate erreicht werden. Mag man indessen von den Wetterprognosen noch so wenig halten, die Darstellung der täglichen Witterungsverhältnisse in fast ganz Europa ist an sich von so grossem Interesse, dass sie vielfache und mit der Zeit jedenfalls zunehmende Beachtung finden wird. Zu diesem Zwecke seien über die Einrichtung und Bedeutung der Wetterkarten noch einige Angaben hinzugefügt.

In der heissen Zone bis zum 30° nördlich wie südlich vom Aequator, stellenweise nördlich bis zum 39° Grade, gehen die Luftströme über einander her. Der auf der nördlichen Erdhälfte von Norden kommende kalte Wind wird durch die Drehung der Erde zum Nordpassat, während über ihm ein warmer Luftstrom in entgegengesetzter Richtung als Südwestwind vom Aequator abfliesst. Beide Ströme, für welche Hadley im Jahre 1735 zuerst die richtige und grosses Aufsehen erregende Erklärung fand, können am Fuss und an der Spitze hoher Berge jener Gegenden, z. B. am Pik von Teneriffe regelmässig beobachtet werden. In höheren Breiten dagegen, wo der obere Luftstrom sich abkühlt und gesenkt hat, wehen beide Winde neben einander und suchen sich gegenseitig zu verdrängen, so dass hier die Bewegungsverhältnisse der Luft viel verwickelter werden und namentlich die Gleichmässigkeit in der Luftströmung der wärmeren Zonen ganz verloren geht. In dieser Region der veränderlichen Winde ist die Richtung derselben vorzugsweise von der Vertheilung des Luftdruckes abhängig, wie Buys-Ballot zuerst nachgewiesen hat. Von den Gegenden höheren Luftdruckes fliesst die Luft zum Ausgleich nach denjenigen Stellen, wo der am niedrigen Barometerstand kenntliche Gegendruck schwächer ist. Da aber wegen der Achsendrehung unserer Erde auf der nördlichen Erdhälfte jeder bewegte Körper nach rechts getrieben wird, so strömt z. B. bei einer irgendwo eingetretenen Depression, einer tiefsten Lage oder einem Minimum des Barometerstandes im Vergleich zu dem der ganzen Umgebung, die Luft von allen Seiten nach dieser Stelle hin, aber nicht in gerader Richtung, sondern in spiralförmigen Linien rechts vorbei. Je geringer die Entfernung ist, in welcher der Luftdruck eine bestimmte Abnahme zeigt, desto stärker ist der Wind und man kann aus der Richtung desselben jederzeit ohne Schwierigkeit die Lage des barometrischen Minimums erkennen. Eine einfache Zeichnung lässt uns leicht einsehen, dass wir überall das Minimum zur linken Seite etwas nach vorn haben, wenn wir dem Winde gerade den Rücken zuwenden. Ebenso leicht sind die Bewegungen für

die Orte mit dem höchsten Barometerstand zu erklären, und es kommt deshalb nur darauf an, diese Barometerstände gleichzeitig in möglichst weiter Ausdehnung zu kennen. Dazu gehört eine Centralstation, wie wir sie in der Hamburger Seewarte besitzen und möglichst viele mit derselben in telegraphischer Verbindung stehende einzelne Beobachtungsstationen, durch deren specielle Mittheilungen die Luftdruckkarte ermöglicht wird. Die Karte (a) der Seewarte zeigt uns alle diejenigen Orte durch Linien verbunden, an welchen der Luftdruck gleich stark ist, und diese Linien gleichen Luftdrucks oder Isobaren folgen sich so häufig wie der Barometerstand um 5 mm abweicht. Je dichter also die Isobaren zusammenstehen, um so schneller nimmt der Luftdruck zu und um so stärker ist der Wind, wie man nach der Zahl der bis auf 6 wachsenden Fiedern an den beigeetzten Pfeilen beurtheilen kann. Stehen die Isobaren weit auseinander, so ist die Luft wenig bewegt, und besonders bei gleichzeitigem hohem Barometerstande ist dann das Wetter beständig. Die Schwierigkeit, dass in verschiedener Höhe über dem Meeresspiegel an sich der Luftdruck ungleich ist, so dass man bei direktem Vergleich gar nicht zusammenhängende Isobaren erhalten würde, wird dadurch beseitigt, dass man überall für eine grössere Höhe des Beobachtungsortes eine entsprechende Länge der Quecksilbersäule zu dem abgelesenen Barometerstande hinzufügt und dadurch den Luftdruck vergleichbar macht, weil er jetzt an jeder Stelle auf dieselbe Höhe, die des Meeresspiegels, reducirt ist. Die Isobarenkarte ist für die Beurtheilung des Wetters von vorwiegender Bedeutung. Da die Luft durch die Rotation der Erde in spiralförmiger Bahn und auf der nördlichen Halbkugel der Drehungsrichtung des Zeigers einer Uhr entgegen nach der Depressionsstelle hinströmt, so finden sich auf der Vorderseite und der Südseite der von Westen nach Osten fortschreitenden Depressionen die ursprünglich von Westen, dem atlantischen Ocean, wehenden warmen und feuchten Winde, so dass hier vorzugsweise wärmeres und regnerisches Wetter erwartet werden kann. Auf der Nordseite und Westseite des durch die Depression gebildeten Wirbels dagegen ist die Luft kälter und trockner, weil kältere Luft weniger Wasserdampf in sich aufnehmen kann. Die nähere Betrachtung der übrigen Angaben der Wetterkarten über die Bewölkung und namentlich über die Temperaturvertheilung und die Regenmenge auf der zweiten Seite (b) zeigt oft (und besonders bei starken Depressionen) in überraschender Weise die Abhängigkeit aller Einzelercheinungen im Luftmeer von dem hervorgehobenen Unterschiede des gleichzeitigen Barometerstandes grösserer Gebiete, was nicht mit der Veränderung des Barometerstandes an einem und demselben Orte verwechselt werden darf. Jener Einfluss des Luftdrucks ist an der Isobarenkarte vom 13. November 1872, dem Tage der bekannten Sturmfluth in der Ostsee, leicht im Einzelnen nachzuweisen. Damals betrug der Unterschied im Barometerstand auf eine Entfernung von nur 12 Breitengraden 41 mm und der Wind erreichte

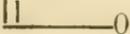
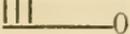
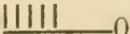
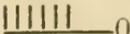
bei nahe liegenden Isobaren den durch 5-fachgefiederte Pfeile bezeichneten zweithöchsten Stärkegrad. In solchen Fällen starker Differenzen giebt sich die Richtigkeit der zu Grunde gelegten Gesetze am besten zu erkennen. Die Bedeutung der besonderen Witterungserscheinungen ist auf den Karten stets angegeben, und in der tabellarischen Uebersicht sind noch die interessanten Angaben über die Abweichung der herrschenden Temperatur von der durch längere Beobachtung festgestellten mittleren Temperatur speciell zu beachten. Auch die Aufzeichnungen über den Verlauf der barometrischen und thermometrischen Veränderungen in den letzten 24 Stunden durch den Barometrograph und den Thermometrograph in Hamburg sind wegen der grösseren Nähe dieses Beobachtungsortes für uns von grösserem Werth. Die Ursachen für das Entstehen wie das Fortschreiten der barometrischen Minima sind noch nicht ausreichend bekannt, wohl aber wissen wir, dass dieselben in Europa in der Regel in der Richtung von Westen nach Osten sich bewegen. Diese der Beobachtung direkt entnommene Thatsache erklärt uns die Möglichkeit der Wetterprophezeiungen. Freilich ist dazu der nähere Weg und die Geschwindigkeit der Minima als bekannt vorauszusetzen und auf ihre Feststellung sind deshalb die Bemühungen der Seewarte besonders gerichtet. Namentlich werden von den westlichen Theilen Europas möglichst zahlreiche und ausführliche Mittheilungen erstrebt, weil von dorthier uns die Minima zugehen und unser Wetter bestimmt wird. Man hat nun durch sorgfältiges Beobachten und Vergleichen als weitere wichtige Thatsache konstatiert, dass die Minima bestimmte, nach den Jahreszeiten etwas verschiedene Wege mit Vorliebe einschlagen, 1) besonders häufig mit Ausnahme des Frühjahrs den vom Atlantischen Ocean über Schottland und Lappland nach dem weissen Meer, 2) von England nördlich an der deutschen Küste vorbei nach dem Finnischen Meerbusen, 3) von Italien nach der Nordküste des schwarzen Meeres, 4) von Frankreich durch das Festland von Europa, 5) vom Adriatischen Meer nach dem Osten der Ostsee. Auf den Weg der Minima wurde man zuerst durch den sogenannten „Balaclawasturm“ vom 14. November 1854 aufmerksam. Dieser Sturm hatte die französische und die englische Flotte stark beschädigt, und man erkannte, dass man nach dem Gang und der Verbreitung des Sturmes recht gut die zuletzt Betroffenen telegraphisch hätte warnen können. So wurden 1856 von Leverrier die Sturmwarnungen in Anregung gebracht, und sie kamen auf diese Anregung nach Englands Vorgang bald allgemein in Aufnahme. Seit 1874 sind sie auch für Deutschland eingerichtet. Sie beruhen demnach ebenso wie die Wetterprognosen auf der Bestimmung des Weges und der Geschwindigkeit eines vorkommenden Minimums wie des Sturmcentrums. Die Minima in Europa, welche sich im Winter am stärksten und am häufigsten zeigen, kommen vom Atlantischen Ocean, und an Stärke abnehmend oder auch in mehrere Minima sich theilend, verlieren sie sich gewöhnlich im Festlande von Europa oder von Westasien. Zuweilen lassen

sie sich in südwestlicher Richtung bis in die heisse Zone verfolgen. Dort sind die Stürme viel heftiger und es sind solche von ausserordentlicher mechanischer Kraftentfaltung beobachtet, wie z. B. der Cubaorkan vom 5. Oktober 1844, der nach der Berechnung von Reye in der Bewegung der einströmenden Luft mindestens eine Arbeit leistete von 473 Millionen Pferdekräften, d. h. etwa 15 Mal so viel als alle Maschinen der Erde zusammen. Dagegen ist in den Tropen die Bewegung der Sturmcentra viel langsamer als in unsern Breiten, wo sie eine durchschnittliche Geschwindigkeit von ungefähr 4 geographischen Meilen für die Stunde besitzen. Diese Geschwindigkeit kann über 11 Meilen wachsen, und es ist für die Wetterprognosen wie für die Sturmwarnungen unerlässlich, neben dem Wege der Depressionen auch jedesmal ihre Geschwindigkeit nach telegraphischen Mittheilungen festzustellen

Auf der dritten und der unteren Hälfte der zweiten Seite der Säule finden sich einige hauptsächlich die physischen Verhältnisse Bremens betreffende Angaben. Die Lage des Ansgariithurms unter $53^{\circ} 4' 48''$ n. Br. und $26^{\circ} 28' 6''$ östlich von Ferro ist nach der bekannteren älteren Messung von Gauss, die magnetische Declination 14° nach Westen und die magnetische Inclination von $67,6^{\circ}$ sind für das Jahr 1882 aus hier und in Bremerhaven ausgeführten Bestimmungen angegeben. Die mittlere Höhe der Niederschläge ist nach der Berechnung vom hiesigen statistischen Bureau aus Beobachtungen von 1830 bis 1881 zu 684 mm ermittelt, bei einer grössten Höhe von 974 mm im Jahre 1836 und einer kleinsten von fast nur einem Drittel der grössten, nämlich von 368 mm im Jahre 1873. Die über die Wasserverhältnisse der Weser gewünschten Notizen sind in sehr gefälliger und dankenswerther Weise von Herrn Oberbaudirector Franzius zusammengestellt. Nach denselben wird neben einer an der Säule angebrachten Marke die Höhe über dem Nullpunkt des Pegels in Amsterdam, Bremerhaven und an der hiesigen Börsenbrücke angegeben. Aus den dabei angeführten Zahlen ergibt sich die merkwürdige Thatsache, dass der mittlere Wasserstand in Bremerhaven, wenigstens nach den genaueren Messungen vom Jahr 1880, um 0,36 m tiefer liegt, als der von Amsterdam. Solche Abweichungen, die man auf regelmässige Strömungen und auf Temperaturdifferenzen zurückführt, sind auch anderswo beobachtet, z. B. für den Meerbusen von Biscaya und das mittelländische Meer bei Marseille ebenso wie für den grossen und atlantischen Ocean bei Panama und Chagres je ein Höhenunterschied von ungefähr 1 m, aber trotzdem bleibt die Erscheinung in jedem einzelnen Falle sehr beachtenswerth. Nach den vorliegenden Messungen liegt nämlich der Nullpunkt des Bremerhavener Pegels 1,91 m unter der mittleren Wasserhöhe, d. h. unter der Mittelhöhe des gewöhnlichen Hochwassers und Niedrigwassers, der Nullpunkt in Amsterdam 0,2 m unter dem auf dieselbe Weise bestimmten Meeresniveau, der Höhenunterschied beider Pegel musste also bei gleicher Wasserhöhe 1,71 m aus-

machen, während man thatsächlich 2,07 m gefunden hat, so dass hiernach die Wasserhöhe um 0,36 m differiren muss. Der Nullpunkt des Bremer Pegels an der Börsenbrücke liegt 4,396 m über dem Nullpunkt in Bremerhaven und 2,326 m über dem Nullpunkt in Amsterdam. Der tiefste Wasserstand an der Börsenbrücke ist am 24. Juli 1881 bei 1,14 m unter Null beobachtet, der höchste in demselben Jahre am 13. März bei 5,54 m über Null, der mittlere liegt nach 20jähriger Beobachtung von 1860 bis 1880 bei 0,73 m über Null. Der grösste Unterschied zwischen Hochwasser und Niedrigwasser an der Börsenbrücke ist am 15. October 1881 mit 1,44 m festgestellt, bei einer Höhe des Niedrigwassers von 1,10 m über Null.

Durch eine graphische Darstellung sind neben diesen Zahlen die Wasserverhältnisse der Weser näher demonstrirt. Auf horizontalen Feldern unter den Seitenplatten finden sich die Namen und Entfernungen einiger Städte (Hamburg, Berlin, Leipzig, München, Zürich, Paris, Newyork, London, Aberdeen, Bremerhaven, Haparanda etc.), deren Lage gegen Bremen durch Pfeile angedeutet ist. Die Entfernungen sind meistens nach geographischen Meilen angegeben, weil es zu näheren Bestimmungen an festen Punkten fehlte. Speciell für den Leuchthurm in Bremerhaven und den Michaelisthurm in Hamburg konnten die Entfernungen vom hiesigen Ansgarthurm zu 54,34 und 94,17 Kilometer ermittelt werden. Nach der Lage und geringen Höhe der Wettersäule ist an derselben eine genaue Messung der vollen Windstärke unausführbar, doch ist die Art solcher Messungen durch ein aufgesetztes Anemometer veranschaulicht. Das bewegliche Windblech desselben bezeichnet durch seine verschiedene Hebung die 6 für die Wetterkarten geltenden Grade der Beaufort'schen Landskala, wie sie nachstehend in ihren Wirkungen unterschieden sind.

Grade	Wirkungen des Windes
0	Der Rauch steigt senkrecht auf,
1 	der Wind bewegt einen Wimpel,
2 	" " " die Blätter der Bäume,
3 	" " " die Zweige der Bäume,
4 	" " " grosse Zweige und schwächere Stämme,
5 	" " " ganze Bäume — Sturm,
6 	" " wirkt zerstörend — Orkan.



Fr. W. Rauschenberg. Arch.

Meteorologische Säule zu Bremen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 1882-1883

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Müller-Erbach W.

Artikel/Article: [Die Wettersäule vor dem Bischofsthor 449-455](#)