Werk

Titel: Das meteorologische Observatorium auf dem Brocken und dessen Bedeutung

Autor: Schwalbe, G.

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011|LOG_0055

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung
der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

XI. Jahrg. Braunschweig, 25. Januar 1896. **Nr. 4.**

Das meteorologische Observatorium auf dem Brocken und dessen Bedeutung.

Von Dr. G. **Schwalbe** in Berlin.

(Original-Mittheilung.)

Seitdem im Jahre 1882 die frühere Station des preussischen meteorologischen Institutes auf dem Brocken eingegangen war, sind auf diesem Gipfelpunkte bis auf eine kurze Periode während der Jahre 1886 bis 1890 keinerlei regelmässige Beobachtungen der meteorologischen Elemente angestellt worden, trotzdem von verschiedener Seite auf die Nothwendigkeit hingewiesen wurde [1]), nicht nur eine meteorologische Station in gewöhnlichem Sinne, sei es zweiter oder dritter Ordnung, sondern ein Observatorium ersten Ranges gerade auf dem Brockengipfel zu errichten. Derselbe erscheint wegen seiner Lage ganz besonders geeignet zu meteorologischen Beobachtungen, wie aus den folgenden Ausführungen hervorgehen wird.

Die Bedeutung einer jeden Höhenstation ist bekanntlich eine doppelte: erstens haben meteorologische Beobachtungen, welche auf Hochstationen angestellt werden, an und für sich eben wegen der grossen Seehöhe und der aus derselben resultirenden Eigenthümlichkeiten und Abweichungen von den Verhältnissen tiefer gelegener Orte eine grosse Bedeutung; zweitens hat jeder Höhenort noch durch seine specielle ihm eigenthümliche Lage bedingte Eigenthümlichkeiten, welche ihn für bestimmte Beobachtungen besonders geeignet machen können. Wir wollen nun zunächst ganz kurz die Gründe erörtern, welche die Errichtung möglichst zahlreicher Höhenstationen als eine Nothwendigkeit für die beobachtende Meteorologie haben erscheinen lassen, und dann ausführlicher auf die speciellen Verhältnisse des Brockens eingehen.

Das Höhenklima besitzt Eigenschaften, welche wesentlich von den Verhältnissen in tieferen Luftschichten abweichen. Neben der allgemein bekannten Abnahme der Temperatur mit zunehmender Seehöhe, findet man eine stetige Abnahme des absoluten Gehaltes der Luft an Wasserdampf und damit Hand in Hand gehend eine grössere Klarheit und Reinheit der Luft, welche sich an unbewölkten Tagen durch eine weit kräftigere Insolation der Sonne geltend macht, als wir dies in tiefen Lagen gewohnt sind. Es ist ferner mit der Entfernung vom Erdboden in die freie Atmosphäre eine beträchtliche Zunahme der Windgeschwindigkeit verknüpft, welche sich auch auf frei gelegenen Gipfelpunkten bemerklich macht. Da bei der niedrigen Temperatur der vorhandene Wasserdampf sich sehr leicht zu flüssigem Wasser condensirt, so ergiebt sich ferner eine starke Zunahme der Niederschläge mit der Höhe, wenigstens in den Höhen, welche für Deutschland in Betracht kommen.

Einige Angaben für Wernigerode (246 m) und Brocken (1143 m) [1]), nach älteren Beobachtungen, mögen das gesagte erläutern:

	Temperatur Jahr	Temperatur Jan.	Temperatur Juli	Jährlicher Niederschlag [2]) mm
Wernigerode .	8,2	0,0	17,4	720
Brocken . . .	2,4	—5,4	10,7	1700

Aus unseren Ausführungen geht hervor, dass Höhenstationen besonders geeignet sind 1) für pyrheliometrische und aktinometrische Messungen, welche in letzter Zeit eine bedeutende Vervollkommnung erfahren haben; 2) für Messungen der chemischen Intensität des Himmelslichtes; 3) für Beobachtungen der Structur des Schnees und Eises und namentlich des Rauhfrostes, welcher auf Berggipfeln eine Intensität annehmen kann, von welcher der Bewohner des Thales und der Ebene schwerlich eine Vorstellung haben dürfte; 4) für laufende Beobachtung der meteorologischen Elemente, wobei namentlich Temperatur und Feuchtigkeit bei Vergleichung mit Basisstationen für thermodynamische Untersuchungen von hohem Werthe sein können.

Das genaue Verfolgen der Gewittererscheinungen, ferner luftelektrische Messungen dürften auch für Höhenstationen Bedeutung haben.

Sehen wir nun zu, in welcher Weise sich die hier angedeuteten Beobachtungen auf dem Brocken anstellen lassen, so ist vor allen Dingen nöthig, eine kurze Schilderung seiner klimatischen Verhältnisse zu geben, so weit dies nach den bisherigen Erfahrungen möglich ist. Mehr als irgend ein Gipfelpunkt Mittel-

[1]) S. Assmann: Ueber die Nothwendigkeit der Errichtung einer Station erster Ordnung auf dem Brocken. Das Wetter IX, 37; Derselbe: Die meteorologische Station auf dem Brocken, ibid. XII, 145.

[1]) Hann: Klimatologie S. 474.

[2]) Hann: Klimatologie S. 484.

europas gehört der Brocken dem Klima des nordwestlichen Deutschland an, für welches im Meeresniveau bekanntlich folgende Merkmale gelten: Grosse Trübung des Himmels und gleichmässige Temperaturverhältnisse das ganze Jahr hindurch, ein milder und feuchter Winter, ein kalter und nasser Sommer, im Vergleich zu den östlich und südlich gelegenen Landestheilen. Für das Gebirge ergiebt sich hieraus als charakteristisch: Eine noch grössere Trübung des Himmels das ganze Jahr hindurch, ein gleichmässig rauher, langer und besonders schneereicher Winter ohne sehr scharfe Extreme und ein kurzer, dabei feuchtkalter Sommer. Man könnte nun meinen, dass ein so beschaffener Berggipfel für aktinometrische Messungen nicht sonderlich geeignet wäre; dem gegenüber muss jedoch betont werden, dass bei den, wenn auch selten, sich bietenden Gelegenheiten diese Beobachtungen nicht unterlassen werden sollten, einerseits wegen der ziemlich beträchtlichen Höhendifferenz zwischen dem Fusse des Berges und dem Gipfel von etwa 1000 m, andererseits weil derartige Messungen für die geographische Breite des Brockens kaum an anderer Stelle gemacht werden können. Zudem möge man bedenken, dass immerhin, besonders im Herbst (September), auch im nordwestlichen Deutschland die Luft oft wochenlang klar und rein ist. Von der starken Strahlung der Sonne in grösseren Höhen kann man sich an solchen Tagen auch auf dem Brocken sehr wohl überzeugen. Versuche nach dieser Richtung hin würden sich also auf jeden Fall lohnen. Auch für die Erledigung der Frage, ob die hohen positiven Störungen des atmosphärischen Potentialgefälles bei Nebel eine allgemeine Erscheinung sind, würde sich gerade das Brockenklima vorzüglich eignen, da Nebel daselbst sehr häufig auftreten.

Was die Beobachtungen über die Structur der festen Niederschläge betrifft, so ist der Brocken hierfür geeignet, wie wenige Punkte. Bei der grossen Luftfeuchtigkeit ist es besonders der Rauhfrost, welcher ganz ausserordentliche Dimensionen annehmen kann, so dass er manche Gegenstände meterdick überzieht. Diese Erscheinungen geben an sich Gelegenheit zu einer grossen Anzahl interessanter Beobachtungen über die Structur dieser Gebilde, über die meteorologischen Bedingungen, unter denen dieselben zu stande kommen, über die Beschaffenheit und das thermische Verhalten der Gegenstände, an welche sie sich mit Vorliebe ankrystallisiren u. s. f. Auch für das Studium des physikalisch noch keineswegs genügend aufgeklärten Vorganges der Ueberkaltung ist der Brocken sehr geeignet. Assmann beobachtete daselbst noch bei —10° C. flüssige Nebeltröpfchen in der Luft, die beim Berühren mit einem festen Gegenstande sofort erstarrten. Wenngleich ähnliche Erscheinungen im Tieflande durchaus nicht ausgeschlossen sind, so treten sie doch nicht mit der Häufigkeit auf, wie auf dem Brocken. Es würde sich darum handeln, die physikalischen Bedingungen der Ueberkaltung genauer festzustellen und direct nach dieser Richtung hin Versuche anzustellen.

Wir kommen nunmehr zu der Wichtigkeit dauernder Beobachtungen der meteorologischen Elemente auf dem Brocken und erinnern hierbei an das, was vorhin über sein Klima gesagt wurde. Aus demselben geht hervor, dass der Brocken verhältnissmässig oft im Gebiete einer barometrischen Depression liegen muss. Die meteorologischen Beobachtungen daselbst werden daher vorwiegend für Untersuchungen über das thermische Gleichgewicht in Cyclonen geeignet sein, während für die analogen Untersuchungen bei Anticyclonen, welche wir besonders Hann verdanken, die Alpenstationen, wegen ihrer klimatischen Verhältnisse, das Material geliefert haben. Die diesbezüglichen Arbeiten werden es sich zur Aufgabe machen müssen: 1) den verticalen Temperaturgradienten bei bestimmten atmosphärischen Verhältnissen festzustellen, da derselbe ein Maass ist für die Grösse der Störung des stabilen Gleichgewichtes der Luft. Ueberschreitet die Temperaturabnahme mit der Höhe 1° C. pro 100 m Steigung, so befindet sich die Luft im labilen Gleichgewichtszustande. Wir wissen nun z. B., dass dieser Zustand vor dem Ausbruch von Gewittern der normale ist. 2) Ferner werden sorgfältige Feuchtigkeitsmessungen auszuführen sein. Wenn es sich darum handelt, zu bestimmen, in welcher Höhe im Innern einer Cyclone unter gegebenen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen an der Basisstation Condensation eintreten muss, ist neben der Temperaturänderung auch die Aenderung der absoluten Feuchtigkeit mit der Höhe maassgebend. Derartige Berechnungen sind von hohem Werthe für die Theorie der Niederschlagsbildung, wie sie unter anderen durch v. Bezold ausgebildet wurde. 3) Die Windrichtung ist in grösseren Höhen nicht dieselbe wie unten, sondern weicht um einen gewissen Winkel von derselben ab. Die oberen Luftströmungen sind aber vorzüglich geeignet, die Gesetze der Winddrehung zu offenbaren, welche uns durchaus noch nicht in allen Punkten bekannt sind.

In welcher Weise wird nun das Brockenobservatorium den hier gestellten Anforderungen gerecht? Zur Anstellung ausserordentlicher physikalischer Messungen (aktinometrischer, luftelektrischer etc. Beobachtungen), welche die Anwesenheit eines wissenschaftlichen Beamten erfordern, ist ein Gelehrtenzimmer eingerichtet worden, welches die vorübergehende Unterbringung physikalischer Messinstrumente gestattet und dem Beamten ausserdem als Wohnung während der Zeit seines Aufenthaltes dienen soll. Für die laufenden Beobachtungen ist vom meteorologischen Institute ein Beobachter gewonnen worden, welcher regelmässige Aufzeichnungen über folgende Elemente macht: 1) den Barometerstand an einem Stationsbarometer; 2) die Extreme der Temperatur, sowie die Temperatur und Feuchtigkeit zu den drei Terminen 7 a, 2 p, 9 p. Die Thermometer befinden sich in einer englischen Hütte, welche möglichst geschützt aufgestellt ist. Ausserdem wird die Temperatur zu den Terminen mit einem Aspirationspsychrometer bestimmt; 3) den Grad der Bewölkung, welche durch Schätzung be-