

Von den Höhenobservatorien in den Alpen.

Die Zusammenstellung der Resultate der vierjährigen Temperatur-Registrierungen im Beobachtungshause auf dem Obirgipfel, der Hannwarte, veranlasste Hann zu einer weiteren Untersuchung der Temperaturverhältnisse auf diesem Gipfel, welche er in einer Abhandlung: »Ueber die Temperatur des Obirgipfels und des Sonnblickgipfels«, in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie Bd. CVIL, S. 537, 1898, veröffentlichte.

Hann behandelt in der angeführten Arbeit¹⁾ den täglichen Gang der Temperatur auf dem Gipfel des Obir 2140 *m* und den jährlichen Wärmegang auf diesem und auf dem Sonnblickgipfel 3106 *m*, sowie die Verhältnisse der Wärmeabnahme mit der Höhe, im Laufe des Tages und des Jahres zwischen diesen Hochgipfeln. Die Temperatur des Obir und die des Sonnblicks wird auf die gleiche Periode von 1851—1880, sowie auf die 45jährige Periode 1851—1895 reducirt. Die 45jährigen Temperaturmittel und die mittleren Jahresextreme der eilfjährigen Periode 1887—1897 sind:

Obirgipfel: 46° 30' N, 14° 29' E, 2140 *m*,
 Jahresmittel: —0.2, Januar —7.4, Juli 8.3,
 Sonnblickgipfel: 47° 3' N, 12° 57' E, 3106 *m*,
 Jahresmittel: —6.3, Februar —12.9, Juli 1.2.

Die korrespondirenden mittleren Jahresextreme sind: Obirberghaus —21.1° und 20.9, Sonnblick —31.1° und 9.9° C. Auf dem Sonnblick hält sich die Temperatur nur vom 1. Juli bis inkl. 31. August über dem Gefrierpunkte, also durch 62 Tage, auf dem Obirgipfel aber vom 2. Mai bis 20. Oktober durch 172 Tage.

Die mittlere Wärmeabnahme mit der Höhe, in dem Niveau zwischen 2000 und 3000 *m*, beträgt 0.6° für 100 *m*; im December 0.5°, im Juli und August 0.7° C; zwischen Klagenfurt und dem Obirgipfel ist aber der Temperaturunterschied im Winter kaum 2° C, im Januar nur 0.6° C; die Wärmeveränderung mit der Höhe beträgt im Winter 0.1° C für 100 *m*, im Juni 0.65° C.

Hann führt in einem Anhang zu der Abhandlung die berichtigten Normal- und Jahrestemperaturen für Berghaus Obir (2046 *m*) in den einzelnen Jahren 1866—1897 inklusive, sowie Lustren und Decennienmittel 1851—1895 an, weil diese Station im ganzen Gebiete der Ostalpen (ausser dem St. Bernhard, vielleicht überhaupt im ganzen Alpengebiete) die einzige Bergstation ist, welche eine so lange, homogene Temperaturreihe aufweisen kann.

Im Jahre 1898 hat der Deutsche und Oesterreichische Alpenverein die Anregung aufgenommen, auf der Zugspitze in Bayern 2965 *m*, eine meteorologische Gipfelstation zu errichten²⁾.

Die Bedeutung eines solchen Observatoriums wurde durch zwei wissenschaftliche Gutachten festgestellt. Das eine derselben hatte sich der Erbauer des Hauses auf der Zugspitze, Fabrikant Wenz aus Grosshesseloh, vom Geheimen Regierungsrathe v. Bezold in Berlin erbeten, welcher seinerzeit den meteorologischen Dienst in Bayern einrichtete, das andere Gutachten hatte der Central-Ausschuss des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines vom Hofrath Dr. Julius Hann eingeholt.

¹⁾ Aus dem »Wiener akademischen Anzeiger« 1898, S. 129.

²⁾ Eine meteorologische Gipfelstation auf der Zugspitze, von Director F. Erk in München. »Mittheilungen des D. und Oe. Alpenvereines« 1898, S. 121, S. 133.

In beiden Gutachten wird auf den Vortheil der steilen Erhebung der Zugspitze über die umliegenden Berge, das fast unmittelbare Aufragen derselben aus der bayerischen Hochebene und die Bedeutung eines solchen Observatoriums für die im Luftballon gemachten Beobachtungen hingewiesen. Hann hebt noch besonders hervor, dass für viele Untersuchungen über die Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur, in dem Niveau zwischen 2500—3000 *m*, der Sonnblick und der Säntis zu weit entfernt sind, so dass eine Höhenstation auf der Zugspitze zwischen denselben, die Zwecke beider Stationen fördert, selbst aber eine viel grössere Ausnützung der eigenen Beobachtungen gestattet.

Direktor Erk in München schreibt einem Observatorium auf der Zugspitze noch aus dem Grunde eine besondere Bedeutung zu, weil sich am Nordfusse der Alpen, durch Südbayern, eine selbstständige Zugstrasse für jene kleinen Theildepressionen hinzieht, wie sie die grossen Depressionen begleiten, die, in den NW Europas einbrechend, zum grossen Theile die Witterungserscheinungen in Europa bedingen¹⁾.

Wenn solche Theildepressionen im südbayerischen Alpenlande auftreten, so sperrt die mächtige Gebirgskette der Alpen den direkten Zufluss der Luft von Süden her. Auf der dem Gebirge zugewendeten Süd- und Nordseite der kleinen Depression strömt die Luft nicht als aufsteigender Luftstrom, sondern als Fallwind ein, es ist der Föhn, der sich durch hohe Temperatur und grosse Trockenheit auszeichnet und der dem Alpenvorlande die herrlichsten Frühlings- und Herbsttage bringt. Auf der Nordseite der Depression sind die normalen Verhältnisse eines solchen Luftwirbels nicht geändert und das Donauthal hat oft trübes Wetter mit Regen, während der Süden dieses Gebietes sich des heiteren Himmels erfreut. Die Theildepressionen, welche den Föhn bedingen und am Gebirge hinziehen, können so eng begrenzt sein, dass sie zwischen dem Gebirgsfusse und München durchgehen, wobei München sich auf der weniger begünstigten Nordseite des Theilminimums befindet.

Auf dem Observatorium der Zugspitze soll ein wissenschaftlich geschulter Beobachter angestellt werden, welcher durch eine telegraphische Verbindung mit München, über die Wetterlage in Europa und über die zu erwartenden meteorologischen Erscheinungen unterrichtet werden kann und darnach seine Beobachtungen einrichtet. Derselbe hätte aber auch die Reducirung der Registrirungen zu besorgen.

Für den Bau des Observatoriums auf der Zugspitze hat die bayerische Regierung 12.000 Mark, für die erste Einrichtung 6000 Mark und für den Betrieb jährlich 6000 Mark bewilligt.

Das Observatorium des Herrn Joseph Vallot, auf dem Montblanc, ist wegen der Zunahme der Schneehöhe um 1.5 *m*, im Laufe der vier Jahre des Betriebes, von seinem Standorte auf eine andere, felsige Stelle verlegt worden. Das neue Haus ist 10 *m* lang, 6 *m* breit, 2.2 *m* hoch; bis zum Fusse des Daches misst es 4 *m*. Es ist ganz mit Kupferblech überzogen und mit Blitzableitungs-Einrichtung versehen. Der Bau des Hauses war in 44 Tagen vollendet, es wurde am 9. August 1899 eröffnet²⁾.

¹⁾ »Die vertikale Vertheilung und die Maximalzone des Niederschlages am Nordabhange der bayerischen Alpen, im Zeitraume November 1883 bis November 1885. »Meteorologische Zeitschrift« 1887. S. 55.

²⁾ »Leipziger illustrierte Zeitung«, Nr. 2900, vom 26. Januar 1899, S. 119.

Die von Vallot auf dem Montblanc angestellten Beobachtungen werden in den »Annales de l'Observatoire Météorologique du Montblanc, J. Vallot«, veröffentlicht. Es sind der I., II, und III. Band dieser Annalen erschienen.

Der zweite Band enthält die Registrirungen des Luftdruckes im Observatorium in 4358 *m* Höhe, bei den Grands Mulets und in Chamounix 1088 *m*.

Hann hat aus diesen Registrirungen den täglichen Gang des Barometers in diesen Stationen abgeleitet¹⁾ und zum Vergleiche den täglichen Gang des Barometers in Bludenz, welches wie Chamounix eine Thalstation ist, beigelegt. Der tägliche Gang des Barometers in Bludenz wurde aus der von Herrn Baron Otto von Sternbach besorgten Registrirung abgeleitet.

Auf die Ergebnisse dieser Arbeit und auch der anderen Arbeiten Hann's, über den täglichen und jährlichen Gang der meteorologischen Elemente in grossen Höhen, soll im nächsten Jahresbericht zurückgekommen werden.

J. Vallot und Gabrielle Vallot haben mit dem chemischen Aktinometer von Duclaux in Chamounix 1095 *m*, und Montanvers 1925 *m*, gleichzeitige Beobachtungen über die Sonnenstrahlung angestellt²⁾. Diese Beobachtungen sind im 3. Bande der Annales de l'Observatoire météorologique du Montblanc veröffentlicht. Die Intensität der Strahlung wird in dem erwähnten Instrumente durch die Menge der aus gelöster Oxalsäure (3%) unter Einwirkung des Lichtes gebildeten Kohlensäure gemessen. In der um 830 *m* höheren Station wurde im Mittel das 2.1fache der Intensität der Strahlung der unteren Station gefunden.

Nebst einer Beschreibung der Methode sind auch Versuche zur Feststellung der verschiedenartigen Einflüsse, als des Glases der offenen Cuvetten, in welchen 20 *cm*³ der Lösung exponirt werden, der Unterlage, auf welcher die Cuvetten aufgestellt sind, angeführt. Auf weissem Papier oder Tannenhholz wird mehr Oxalsäure zersetzt als auf schwarzem Papier oder auf Weinblättern, auf welchen Unterlagen die Lösung sich stärker erwärmt. In der mehr durchleuchteten Lösung ist die Zersetzung stärker wie in der mehr erwärmten.

Aus den Versuchen wird weiter gefolgert, dass nebst der Temperatur hauptsächlich die Strahlung das Wachstum der Pflanzen fördert und darauf hingewiesen, dass die Alpenpflanzen in sehr hohen Lagen ihren Vegetationscyklus in sehr kurzer Zeit vollenden. Da die schwarze Farbe die Erwärmung begünstigt, aber die Wirkung des Lichtes vermindert, so wird hieraus die bekannte Thatsache erklärt, dass das Schwärzen des Gesichtes mit Russ, in der Firnregion, die Haut vor dem Sonnenbrande schützt.

In der »Meteorologischen Zeitschrift«, Bd. XV, S. 105, referirt Dr. J. M. Pernter über die von Dr. B. G. Rizzo, mit einem Angström-Chwolson'schen Aktinometer am 9. September, auf der Unterkunftshütte Regina Margherita, am Monte Rosa in einer Höhe von 4139 *m* ausgeführten, absoluten Messungen der Sonnenstrahlung, ferner über ähnliche Messungen, welche von Crova und Hansky, wahrscheinlich mit dem Crova'schen Aktinometer und dem Crova'schen Aktinographen, auf dem Montblanc angestellt wurden.

An diese Mittheilungen knüpft Pernter, der sich 1888 mit ähnlichen Messungen auf dem Sonnblick befasste, eine Diskussion, welche ihn zu dem Schlusse führt, dass die Sonnenconstante, d. i. die per Minute auf den *cm*² der Erdoberfläche ausgestrahlte Wärme, nicht unter vier Grammkalorien beträgt.

¹⁾ »Meteorologische Zeitschrift«, Bd. XV, 1898, S. 342.

²⁾ »Comptes Rendus TCXXV«, p. 85 Z. Naturwissenschaftl. Rundschau 1898, S. 46.

Auf dem Montblanc sind von Hansky Schweremessungen mit dem Sterneck'schen Pendelapparate ausgeführt worden¹⁾ u. zw. auf dem Gipfel, auf den Grands Mulets, dem Brevent, und in Chamounix. In Meudon hatte Hansky für die Beschleunigung der Schwere gefunden $g = 9.80990 m^1 sec^2$ in Chamounix 9.80394; am Brevent 9.80056, auf den Grands Mulets 9.79999 und am Gipfel des Mont Blanc 9.79472.

In den letzten Jahren haben die hoch gelegenen Gipfelstationen auch Gelegenheit zu physiologischen Untersuchungen gegeben. Schon im Jahre 1896 plante Dr. Hermann von Schrötter, im Anschlusse an seine Studien über die Caissonkrankheit, eine Untersuchung über das Verhalten des menschlichen Organismus in grossen Höhen und hatte dazu einen längeren Aufenthalt auf dem Sonnblick in Aussicht genommen.

Die Veröffentlichung einer gleichzeitig unternommenen Arbeit von A. Loewy, J. Loewy und Leo Zuntz²⁾, »Ueber den Einfluss verdünnter Luft und des Höhenklimas auf den Menschen« liess ihn jedoch von diesem Vorhaben abstehen.

Die drei genannten Beobachter hatten an sich selbst ihre Versuche im pneumatischen Kabinete und auf dem Monte Rosa angestellt. In letzterer Lokalität führten sie auf dem Col d'Olen 2840 *m* und in der Gnifetti-Hütte 3620 *m*, Arbeits- und Ruheversuche, auf der Campana Regina Margherita 4560 *m*, Ruheversuche aus. Die Athemgrösse zeigte in der pneumatischen Kammer und in der Höhenluft, bei Körperruhe, eine Steigerung gegen ihren Werth bei Atmosphärendruck, aber die Steigerung war in der Höhenluft beträchtlicher als bei gleichem Drucke, im pneumatischen Kabinete. Der Sauerstoffverbrauch war im Kabinete durch kleinere Verdünnungen während der Ruhe nicht verändert; im Gebirge dagegen war der Sauerstoffverbrauch individuell verschieden; er war bei zweien der Beobachter auch während der Arbeit in der pneumatischen Kammer nicht geändert, zeigte aber bei allen dreien eine wesentliche Zunahme in der Höhenluft.

In einer jüngst erschienenen Abhandlung: »Zur Kenntniss der Bergkrankheit«³⁾ setzt Schrötter seine zum Theile aus eigenen Beobachtungen abgeleiteten Anschauungen über die Entstehung der Bergkrankheit auseinander. Er schreibt die Bergkrankheit in Höhen über 6000 *m* woselbst der Barometerstand nur mehr 355 *mm*, der Partialdruck des Sauerstoffes 75 *mm* (statt 160 bei 760 *mm*) beträgt, dem absoluten Mangel an Sauerstoff zu. Er schliesst dies einerseits aus Laboratoriumsversuchen in der pneumatischen Kammer, welche bei hohen Luftverdünnungen ähnliche Erscheinungen herbeiführen, wie die Bergkrankheit; andererseits aus der kräftigenden Wirkung, welche die Einathmung von Sauerstoff bei solchen Verdünnungen ausübt, einer Wirkung, die auch von Berson bestätigt wird, welcher bei seinen Hochfahrten (Ballon Phönix 9100 *m*) stets Sauerstoff einzuathmen pflegt.

Unter 6000 *m* wird dem ruhenden Organismus der geringere Sauerstoffgehalt der Luft weniger fühlbar; sobald aber eine, wenn auch geringfügige Arbeit zu leisten ist, treten sofort die Symptome der Bergkrankheit ein.

¹⁾ »Comptes Rendus, TCXXVII«, p. 94. Naturwissenschaftliche Rundschau 1899, S. 131.

²⁾ Pflüger, Archiv für Physiologie 1897, Bd. LXVI, S. 477. Naturwissenschaftl. Rundschau 1897. S. 340.

³⁾ Beiträge zur klinischen Medicin und Chirurgie, Heft 21. 1899.

Schrötter bezeichnet diesen Zustand als relativen Sauerstoffmangel. Auf denselben haben eine Reihe von Nebenumständen Einfluss, die zum Theil individueller Natur sind, zum Theile äusseren, insbesondere klimatischen Einflüssen zugeschrieben werden müssen.

Man kann die Arbeiten über die Natur der Bergkrankheit nicht abgeschlossen betrachten. Schrötter tritt wärmstens für die Fortführung der Untersuchungen über den Einfluss des Hochgebirgsklimas auf den Stoffwechsel in den Unterkunftshütten der österreichischen Alpen ein, wobei der Sonnblick als eine, zwar an der unteren Grenze gelegene, aber gerade noch entsprechende Beobachtungsstation bezeichnet wird.

Die umfassenden Arbeiten, welche Mossò, Professor der Pharmakologie an der Universität Genua, mit Unterstützung der italienischen Regierung, auf dem Monte Rosa in der Hütte Regina Margherita ausgeführt und in einem Buche »Der Mensch auf den Hochalpen« (Leipzig, Veit & Comp.)¹⁾ veröffentlicht hat, gibt einen Ueberblick über die Fülle der Aufgaben, welche in physiologischer Beziehung auf solchen Hochstationen zu lösen sind.

Zum Schlusse sollen noch erwähnt werden: »Die Gletscherstudien im Sonnblickgebiete«, mit photographischen Aufnahmen von Dr. Förster, welche Prof. Dr. Albrecht Penck in der Zeitschrift des Deutsch. und Oesterr. Alpenvereines 1897, S. 52, veröffentlichte, woran sich eine noch unveröffentlichte Arbeit des Dr. Machaczek, eines Schülers Penck's, über die Gletscher des Sonnblickgebietes schliesst.

A. von Obermayer.

Vereinsnachrichten.

General-Versammlung vom 20. März 1898.

Der Präsident Oberst A. v. Obermayer eröffnet die Sitzung um 7 Uhr Abends im Hörsale des geographischen Institutes der Wiener Universität, begrüsst die Mitglieder und fordert den Kassier Herrn Stanislaus Kostlivý auf, den Kassabericht zu erstatten.

Die Herren Oberst A. v. Obermayer und Dr. Reinhard Petermann, welche die Revision der Rechnung vorgenommen haben, bestätigen die Richtigkeit derselben.

Der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie werden zur Fortführung der Beobachtungen auf dem Sonnblick 1200 fl. bewilligt.

Mit dem Jahre 1898 ist dem Vereine Herr Dr. Ludwig Haitinger, Direktor der österreichischen Gasglühlicht-Aktien-Gesellschaft, als stiftendes Mitglied beigetreten.

Als ordentliche Mitglieder sind mit dem Jahre 1899 eingetreten:

Cente Anton de, Fabrikbesitzer in Wiener-Neustadt.

Faber Hans, k. k. Staatsbeamter in Wien.

Hofer Christine, Private in Wiener-Neustadt.

Jančík P. Eduard, k. k. Gymnasialprofessor in Wien.

Jüttner Josef, Dr., Professor in Wien.

Lankus Anton, k. k. Postkontrolor in Wien.

¹⁾ Mittheilungen des D. u. Oe. Alpenvereines 1898. S. 243.