

Wir eilen zum Schlusse dieser kurzen und nur unvollständigen Skizze der bedeutsamen Fortschritte der Meteorologie, welche an unsere Wetterwarte auf dem Sonnblick geknüpft sind. Wie klein sind eigentlich gegen diese schönen Resultate die Opfer, welche für diese Schöpfung Rojacher's von Seite der österreichischen meteorologischen Gesellschaft, von Seite des Staates, von Seite des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines und anderen gebracht worden sind?

Nicht vergessen dürfen wir aber auch, dass eine unerlässliche Vorbedingung für diese Erfolge die Güte und Verlässlichkeit der Beobachtungen war. Ein gutes Theil dieser Erfolge ist wohl auf Rechnung jenes Beobachters zu setzen, der durch fast sieben Jahre oben weilte, mit Sorgfalt und Findigkeit seine Stelle versah, und auch dann, wenn er selbst sich genöthigt sah, den Sonnblick auf einige Zeit zu verlassen, einen geeigneten Mann zu seiner Stellvertretung zu gewinnen wusste.

Peter Lechner war ein Beobachter, dem sein Dienst nicht allein ein Broderwerb war, sondern der mit Interesse und mit Liebe an seinen Instrumenten hieng.

Er ist wie jeder andere Wirthschafter, gegen den Beschwerden eingelaufen sind — er war ja auch nicht fehlerlos — vom Sonnblick geschieden, ohne ein besonderes Zeichen der Anerkennung für sein so verdienstvolles Wirken. Er weilt jetzt krank und vielfach angefeindet auf seinem Gütel im Seidlwinkel im Rauristhal; — das Bewusstsein aber kann er haben, redlich sein Theil gethan zu haben zu dem glänzenden Erfolge eines Werkes, auf das, wie nur auf wenige, unser Vaterland mit berechtigtem Stolze blicken kann.

Die Kosten der verschiedenen meteorologischen Gipfelstationen in Europa und Amerika.

Von A. v. OBERMAYER.

Sobald das Bedürfniss meteorologischer Beobachtungen in grösserer Höhe über der Erdoberfläche allgemeiner gewürdigt wurde, entstanden auf verschiedenen Bergspitzen meteorologische Observatorien die mit einem Aufwande oft sehr beträchtlicher Mittel erbaut wurden und erhalten werden.

Es ist im Nachfolgenden eine Zusammenstellung der über die wichtigsten Höhenobservatorien bekannt gewordenen Daten sammt den bezüglichlichen Quellen versucht worden. Aus derselben kann ersehen werden, welche hohe Bedeutung solchen Observatorien in allen civilisirten Staaten beigemessen wird, in welcher Weise die finanziellen Mittel aufgebracht und aufgewendet wurden und welches Personale angestellt wird.

Es sind hiezu unter anderen auch die Angaben von Herrn Lawrence Rotch benutzt worden, welcher auf eigene Kosten ein meteorologisches Observatorium I. Ordnung auf dem Blue Hill ¹⁾, Boston, Massachusetts, 42° 13' N. Br. 71° 7' W von Gr., 195.1 m, erbaut hat, mit 2500 Dollars jährlich unterhält und welcher sämmtliche Höhenobservatorien der Erde bereist hat. Die von ihm veröffentlichten Abhandlungen sind seit 1886 in dem »American

¹⁾ »Meteor. Zeitschrift«, IV, S. 182, S. [91], V, S. [42], VI, [68], VII, [18], VIII, [76], IX, [97], X, [99].

Meteorological Journal« erschienen, und es ist darüber in der »Meteor. Zeitschrift« mehrfach referirt.

Es war nicht möglich die oberwähnte Zusammenstellung ganz vollständig zu machen, immerhin dürfte sie dem oben bezeichneten Zwecke genügen. Zum Vergleiche sind auch die beiden österreichischen Gipfelstationen, Obir und Sonnblick herangezogen worden und zum Schlusse noch einige Bemerkungen über die Organisation des Beobachtungsdienstes überhaupt angefügt.

Ein Hochgipfel, auf welchem schon im vorigen Jahrhunderte wissenschaftliche Beobachtungen angestellt wurden, ist der Pic du Midi de Bigorre in den Pyrenäen, $42^{\circ} 56'$ n. Br., $6^{\circ} 20'$ E v. Gr., $2877 m.$ ¹⁾ Der scharf konische Gipfel erhebt sich $640 m$ über den Kamm der nördlichen Vorkette und gewährt eine ausserordentlich grossartige Aussicht über das vorliegende Tiefland. Am reinen Tage reicht dieselbe in W und NW bis zum Atlantischen Ocean, in NE bis zu den Cevennen und im S auf die Hauptkette der Pyrenäen, mit Durchsichten bis weit hinein nach Spanien.

Die erste hier angestellte wissenschaftliche Beobachtung ist aus dem Jahre 1706 bekannt geworden, in welchem Jahre der Astronom Plantade zur Beobachtung einer Sonnenfinsterniss den Gipfel bestiegen hatte. Derselbe suchte diesen Berggipfel noch sehr häufig auf und starb daselbst 1741, auf dem etwas tiefer liegenden Col du Sencours, mit dem Sextanten in der Hand. Die Stelle, wo er vom Tode überrascht wurde, heisst nach ihm Mamelon Plantade. Im Jahre 1854 wurde dortselbst auf Betreiben des Dr. Costallat ein Gasthaus gebaut, in dem 1873 eine meteorologische Station Unterkunft fand. Es wäre indessen schon im vorigen Jahrhundert zum Baue eines Observatoriums gekommen, indem von den vielen Gelehrten, welche den Gipfel bestiegen, die beiden Geodäten Vidal und Reboul, im Jahre 1787 diesen Gipfel zu Errichtung eines meteorologischen Observatoriums besonders geeignet bezeichneten und einflussreiche Kreise dafür zu interessiren wussten. Trotzdem gelang es erst im Jahre 1873 dem Civil-Ingenieur C. X. Vaussenat auf einem wissenschaftlichen Kongresse in Pau das Interesse für ein Observatorium derart anzuregen, dass die Errichtung desselben beschlossen und die nöthigen Vorarbeiten dazu gemacht wurden.

Den 31. Juli 1873 eröffneten Nansouty, Vaussenat und Peslin in dem vorerwähnten Gasthause die Station Plantade, $2366 m$. In den Beobachtungsdienst theilten sich Nansouty, Vaussenat und ein verpflichteter Beobachter Baylac. Im Winter 1873 und 1874 führte Nansouty mehrere höchst beschwerliche Besteigungen des Gipfels aus, um daselbst Beobachtungen anzustellen.

Im Jahre 1875 wurde, Dank den Bemühungen des General Nansouty, der Grundstein zum Observatorium auf dem Gipfel gelegt. Im Jahre 1880 hatten die Subskriptionen den Betrag von 76.000 Frcs. erreicht. Mitte Oktober 1881 wurde das Observatorium eröffnet. Im Jahre 1886 beliefen sich nach Herrn L. Rotch die Gesamtkosten auf 280.000 Frcs., der jährliche Etat betrug an 30.000 Frcs.

Ein zweites wichtiges Observatorium ist in Frankreich, über Vorschlag und Betreiben Alluard's, eines Physikprofessors der Faculté des Sciences de

¹⁾ »Meteorol. Zeitschrift«, XI, S. 53, 1894. Klengel, Resultate der meteorologischen Beobachtungen auf dem Pic du Midi.

Clermont, auf dem Puy de Dôme¹⁾, 45° 47' n. Br., 2° 57' E v. Gr., 1467 m, in der Auvergne, errichtet worden.

Die Stadt Clermont und das Departement Puy de Dôme votirten zu diesem Unternehmen je 25.000 Frs., die französische Nationalversammlung 50.000 Frs. Bis zur Vollendung, im Jahre 1879, stieg die Bausumme auf 295.000 Frs., davon wurden 30.000 Frs. zum Ankaufe des Grundstückes, zur Anlage eines Weges und einer Telegraphenlinie, und zur Einrichtung der Fusstation Rabanette bei Clermont verwendet.

Das Observatorium auf dem Puy du Dôme besteht aus einem unterhalb des Gipfels liegenden Wohnhause mit einem Souterrain; einem Parterre mit der Telegraphenstation und der Wohnung der Beobachter; einem ersten Stock mit drei Zimmern für das wissenschaftliche Personal; ferner einem auf dem Gipfel erbauten Thurme, mit zwei Sälen, davon einer im Souterrain gelegen, und einem Anbau zur Aufstellung des Instruments. Das Wohnhaus ist mit dem Thurme durch einen 40 m langen unterirdischen Gang und durch eine 18 m hohe Wendeltreppe verbunden. Das Gebäude hatte anfänglich sehr durch Feuchtigkeit zu leiden.

Das Observatorium zu Rabanette ist ein einstöckiges Gebäude, mit einem Telegraphenamte, einem Laboratorium, einer Dunkelkammer, einer Bibliothek und einer Wohnung für den Assistenten.

Nebst den sonst in den Stationen erster Ordnung gebräuchlichen Instrumenten sind auf dem Puy de Dôme in Verwendung: Actinometer von Bellani und Dessains, ein Polarimeter von Cornu, ein Nephoscop von Hildebrandson, ein Verdunstungsmesser von Piche und ein registrirendes Evaporimeter von Richard, ein Seismograph von Angot. Weiter wird am Gipfel die atmosphärische Elektrizität beobachtet und registriert, dann werden die Bodentemperaturen gemessen, und in Rabanette befindet sich eine vollständige Einrichtung zur Beobachtung der erdmagnetischen Elemente.

Der Jahres-Etat betrug 25.000 Frs. Das Observatorium wurde am 22. August 1876 eröffnet und ging 1878 in den Besitz des Staates über, welcher auch den Betrieb desselben bestreitet.

Die Observatorien standen bis zum Jahre 1886 unter der Leitung Alluard's, von da an unter jener des Direktors Professor Hurion, mit den Herren J. Plumandon und Ch. Plumandon als Adjunkten und Assistenten. Ueberdies finden noch zwei Beobachter und zwei Diener Verwendung.

Für das Observatorium auf dem Mont Ventoux²⁾ in der Provence 44° 17' n. Br. und 5° 16' E v. Gr., 1908 m³⁾, einer Gründung der Commission météorologique du departement de Vaucluse, wurden über 150.000 Frs., für jenes auf dem Mont Aigual⁴⁾, 44° 7' n. Br., 3° 36' E v. Gr., 1567 m zu den Lozèrebergen gehörig, 100.000 Frs. verausgabt.

Der Mont Ventoux bildet ein abgeschlossenes, isolirtes Bergmassiv, welches sich 1850 m über die umliegende Ebene erhebt, eine günstige Aussicht gewährt und vom Meere aus, in der Entfernung von 40 km von der Küste

¹⁾ »Meteorol. Zeitschrift«, VII, S. 393, 1890, und IX, S. 361, 1892, »Klima des Puy de Dôme« von Woeikoff. Notice sur l'Observatoire météorologique du Puy de Dôme. Clermont Ferrand; Mont Louis 1889.

²⁾ »La Nature«, 22. November 1884. Klengel, Wissenschaftliche Beilage der »Leipziger Zeitung«, 1894, Nr. 53.

³⁾ »Meteorol. Zeitschrift«, VII, S. 319.

⁴⁾ »La Nature«, 23. Oktober 1896, mit einer Abbildung.

sichtbar ist. Schon im 17. Jahrhundert bezeichnete der gelehrte Jesuitenpater Kirchner diesen Berg als einen zur Beobachtung astronomischer und atmosphärischer Erscheinungen sehr geeigneten Punkt, während Ende des 18. Jahrhunderts zahlreiche Besteigungen zu wissenschaftlichen, insbesondere botanischen Untersuchungen stattfanden und in dieser Beziehung sehr beachtenswerthe Untersuchungen von Requier und Martins vorliegen.

Im Jahre 1875 empfahl Dr. Pamard den Mont Ventoux zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen und nach einer Besteigung dieses Berges durch Mascart im Jahre 1878 wurden Sammlungen zur Errichtung eines Observatoriums eingeleitet. Bischoffsheim zeichnete hiezu 10.000 Frs., die Comp. d. chem. de fer de Paris à Lyon 2000 Frs., die Association française pour l'avancement des Sciences 2000 Frs., der Minister für öffentliche Arbeiten 5000 Frs., die Association scientifique de France 500 Frs., der Unterrichtsminister Jules Ferry 50.000 Frs., dann einen erheblichen Betrag das Departement de Vaucluse, so dass 112.000 Frs. zusammen kamen. Durch spätere Sammlungen wurden die präliminirten 150.000 Frs. aufgebracht.

Das einstöckige Haus steht 13 *m* unter dem Gipfel, enthält zur ebenen Erde ein Touristenzimmer, eine Vorrathskammer, einen Stall, im ersten Stocke das Beobachtungszimmer, zwei Zimmer für Gelehrte und eine Küche. Die Instrumente sind in einem auf dem Gipfel befindlichen Häuschen aufgestellt, welches vom Hause aus durch einen unterirdischen Gang, der zu einem Thürmchen führt, einzusehen ist. Das Observatorium ist telegraphisch und telephonisch mit dem Orte Bedoin verbunden; die Leitung musste wegen häufiger Brüche durch Rauhfrost (30 *cm* Durchmesser) zum Theile unterirdisch angelegt werden. Das Observatorium ist seit 1888 in staatlicher Verwaltung.

Die Unterhaltungskosten für die bezeichneten vier Hochstationen trägt überhaupt der französische Staat allein, sie dürften sich über 70.000 Frs. jährlich belaufen. Die Unterstützung dieser wissenschaftlichen Unternehmungen scheint eben von der französischen Nationalversammlung als eines grossen und mächtigen Staates Verpflichtung und als nationale Ehrensache aufgefasst zu werden.

In jüngster Zeit ist auf französischem Boden, auf dem Gipfel des Montblanc, 4810 *m*, durch Herrn Vallot¹⁾ in der Weise beobachtet wurden, dass daselbst selbstregistrirende Instrumente aufgestellt wurden, welche längere Zeit in Gang blieben und nur gelegentlich inspiciert wurden. Es ist so Herrn Vallot das Unerwartetste gelungen, d. i. auf diese Weise verwendbare Registrirungen der Temperatur und des Luftdruckes auf dem Montblanc-Gipfel, während eines, bezw. zweier Monate, d. i. vom 16. Juli bis 11. September 1887, zu erlangen. Solche Registrirungen sind auch in den Jahren 1890, 1891, 1892 ausgeführt, aber noch nicht veröffentlicht worden.

Im Jahre 1890 errichtete Vallot nach gründlichen und höchst mühevollen Vorstudien sein Observatorium auf den Bosses du Dromadaire, 4365 *m*, 45° 50' nördl. Br., 6° 52' E v. Gr., und stattete dasselbe mit der Zeit so aus, dass es gegenwärtig acht Räumlichkeiten, darunter vier zu Beobachtungszwecken enthält.

¹⁾ »Meteorol. Zeitschrift«, XI, S. (22), 1894, Annales de l'Observatoire Météorologique du Montblanc, 4365 *m*.

Herr Vallot hat die gesammten Kosten allein getragen und dafür 65.000 Frs. ausgegeben; 20.000 Frs. waren zur Beschaffung der Instrumente nöthig.

Das Vallot'sche Observatorium wurde auch von Janssen als Ausgangspunkt zu dem vielbesprochenen, aber noch nicht in Thätigkeit befindlichen Gipfelobservatorium auf dem Montblanc benützt, zu dem bedeutende Geldmittel von einigen reichen Franzosen vorgeschossen wurden.

Vallot hat am Gipfel des Montblanc, die unter anderem auch für die Flugtechnik sehr wichtigen Beobachtungen Langley's bestätigt gefunden, dass in anscheinend kontinuierlichen Luftströmen sehr beträchtliche Geschwindigkeits-Schwankungen auftreten, und zu dem Nachweise derselben ein eigenes Instrument, Statoskop genannt, konstruirt.

Das Observatorium auf dem zwischen dem Rheinthal und Wallensee—Züricherseethal, in der Nähe des Tieflandes frei aufragenden Säntis¹⁾ in der Schweiz, Kanton Appenzell, 47° 15' nördl. Br., 8° 21' E v. Gr., 2504 *m*, ist durch die auf dem internationalen Meteorologen-Kongress 1878 in Rom von Hann gegebene Anregung zur Errichtung von Höhenstationen, über Antrag der schweizerischen, meteorologischen Central-Kommission entstanden und aus freiwilligen Beiträgen von Privaten und Behörden errichtet worden.

Anfänglich wurde das Observatorium 35 *m* unter dem Gipfel, d. i. in 2467 *m* Meereshöhe, in dem dort bestandenen Gasthause untergebracht und am 1. September 1882 eröffnet. Nur das Anemometer befand sich auf dem Gipfel. Die Beobachtungen wurden durch Koller aus Santen und den Wirth Dörig begonnen und werden seit mehreren Jahren von Johann Bommer weitergeführt.

Durch ein reiches, von edlem Bürgersinne zeigendes, der schweizerischen meteorologischen Centralkommission vermachtes Legat des Herrn Fritz Brunner in Winterthur war es möglich, ein Observatorium²⁾ auf dem Gipfel zu erbauen. Dasselbe wurde im Jahre 1887 vollendet. Es ist in Stein ausgeführt, hat 8 *m* in der Front, 6 *m* in der Tiefe, 9.3 *m* in der Höhe. Es enthält im Erdgeschoss das Telegraphenbureau und das Arbeitszimmer des Beobachters, Küche und Vorrathskammer; im ersten Stock Wohn- und Schlafzimmer des Beobachters und des Abwärts; im zweiten Stock Arbeits- und Schlafzimmer für zeitweilig zu besonderen Untersuchungen sich auf der Station aufhaltende Gelehrte, und eine Reservekammer. Vom zweiten Stock führt ein Tunnel zum Anemometerhäuschen auf dem Gipfel. Das flache Holzcementdach des Gebäudes, welches nur wenig über das oberste Plateau des Gipfels emporragt, eignet sich besonders zu Beobachtungen im Freien.

Nach einer Mittheilung³⁾ des Herrn Direktors Billwiller belaufen sich die Kosten in runden Zahlen:

Für das Gebäude inklusive Kelleranbau	Fracs. 62.000
Mobilar, exklusive Instrumente.	» 2 000
Anemometerhäuschen, d. i. Verschalung der vorhandenen, grossen, eisernen Signalpyramide	» 1.500
	<hr/>
Fürtrag . .	Fracs. 65.500

¹⁾ »Zeitschrift der öst. meteorol. Gesellsch.«, XVIII, S. 38.

²⁾ »Meteorol. Zeitschrift«. V. S. 117, 1888, mit einer Abbildung.

³⁾ Billwiller: »Die meteorologische Station auf dem Säntis.« Neujahrsblatt der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, auf das Jahr 1888.

	Uebertrag . .	Frcs. 65.500
Anemometer Munro, incl. Montirung	»	2.500
Die übrigen Instrumente	»	900
Der Sprung'sche Barograph (seit 1893)	»	1.350
Blitzableiteranlagen	»	2.400
Das 1892 von der Meglisalpe bis zur Station gelegte unter- irdische Telegraphenkabel	»	15.000
		<u>Frcs. 87.650</u>

Der jährliche Unterhalt ist auf 5500 Frcs. budgetirt und wird aus der Dotation der schweizerischen meteorol. Centralanstalt bestritten, und zwar:

An Gehalt für den Beobachter und seine Frau	Frcs. 2000
Für Lebensmittel und Brennmaterialie	» 2000
Für Transportlöhne	» 1200
Für diverse Kleinigkeiten	» 300
	<u>Frcs. 5500</u>

Die Frau des Beobachters besorgt den Telegraphen und hat die Stellvertretung in der Beobachtung.

Ueber die Errichtung, die Kosten und den Betrieb des Observatoriums auf dem Ben Nevis, 56° 48' nördl. Br., 5° 8' W v. Gr., 1434 m, in Schottland, liegen ausführliche Nachweise vor.¹⁾

Der Vorschlag zur Errichtung des Observatoriums ging 1877 von Mr. Milne Home, Vorsitzenden der schottischen, meteorologischen Gesellschaft aus, und zwar mit Rücksicht darauf, dass dieser Gipfel in der Zugstrasse der Barometerminima gelegen ist, welche einen wichtigen Einfluss auf das Wetter in Europa nehmen. Der Bau konnte erst 1883 in Angriff genommen und vollendet werden. Die Eröffnung fiel auf den 17. Oktober 1883. Am Fusse des Ben Nevis in Fort William, knapp am Meere, in 12 m Höhe, wurde eine Vergleichsstation eingerichtet.

Das Gebäude ist einstöckig und aus Stein ausgeführt. Es enthält acht Zimmer, vier Schlafkammern, eine Küche, eine Kanzlei und eine Vorrathskammer. Der sich daranschliessende Thurm ist aus Holz auf Steinfundament und etwa 25 Fuss hoch. Die Feuerstellen in der Küche und der Ofen in der Kanzlei gestatten das Gebäude zu heizen. Als Brennmaterial werden Paraffine-coke verwendet, von dem täglich an 100 Pfd. verbrannt werden. Der Jahresbedarf von 15 Tonnen wird im Sommer auf den Gipfel gebracht.

Ein Auszug aus dem Rechenschaftsberichte zeigt, woher die Mittel zum Baue und zum Unterhalte der Station genommen wurden und welche Verwendung dieselben fanden. Vor allem fällt dabei die hohe Summe des Ergebnisses der Sammlungen auf, ein sprechender Beleg dafür, dass in England und Schottland die Bedeutung des Observatoriums allgemein gewürdigt wird und dass in den besitzenden Klassen ein derartiges Unternehmen lebhaftem Interesse begegnet. Steht doch die reiche englische Geburtsaristokratie durchwegs an der Spitze aller wissenschaftlichen Unternehmungen.

¹⁾ »American Meteorological Journal«, 1886. A. Lawrence R o t c h, S. B. Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXXIV. 1890.

»Meteorol. Zeitschrift«, IX. 1892. S. 455.

Die Einnahmen vom Beginne der Sammlungen bis zum 31. Januar 1890 bestanden in folgenden Beträgen:

	Pfd.	Sterl.	Sh	d
Durch Sammlungen	7895	5	1	
Von der British Association	350	—	—	
Von der Schottischen meteorologischen Gesellschaft	600	—	—	
Ein Legat von R. M. Smith	500	—	—	
Von einer Ausstellung 1886 in Edinburgh	957	11	2	
Andere Subventionen und Einnahmen	1687	2	2	
	<u>11989</u>	<u>18</u>	<u>5</u>	

= rund 150.000 Gulden ö. W.

Verausgabt wurden:

	Pfd.	Sterl.	Sh	d
Für den Bau des Observatoriums	3013	3	2	
Für den Bau der Strasse	798	9	3	
Für den Bau der unteren Station in Fort William	763	11	3	
Für die Einrichtung	311	17	8	
Für die Instrumente	338	2	3	
Verproviantirung und Transporte	1303	15	8	
Gehalte	1991	2	11	
Drucksorten, Schreibmaterialien und Porto	462	16	9	
Bekanntmachung (Advertising)	198	1	7	
Für Besuche englischer und kontinentaler, meteorologischer Stationen	54	19	2	
Reiseauslagen	98	1	6	
Bezahlte Telegraphengebühren	536	8	5	
Miethe für die Telegraphenleitung	616	—	—	
Miethe für die Kanzleien in Edinburgh und Fort William, Steuern und Versicherung	260	13	6	
Für Zölle	42	—	—	
Rechnung für die Pferde und die Wartung	168	11	2	
Provisionen für die Sammlung von Beiträgen	303	15	2	
Verschiedene zufällige Auslagen	167	3	—	
Einlage in die Bank	562	6	—	
	<u>11989</u>	<u>18</u>	<u>5</u>	

Der regelmässige Beobachtungsdienst auf dem Ben Nevis wurde in den ersten Jahren der Errichtung besorgt durch Mr. R. T. Omond, F. R. S. E. Superintendent, Angus Rankin, First Assistant, James Miller, Second Assistant, S. Nisbet, Third Assistant. Denselben war William Stewart als Verwalter und Wegaufseher beigegeben. Mr. Colin Livingstone beobachtete seit December 1883 in Fort William.

Die Beobachtungen auf dem Ben Nevis mussten bei Tag und Nacht stündlich und zum Theil im Freien ausgeführt werden, da die Registrir-Instrumente sich wegen des so häufigen Nebels mit Niederschlägen, Raufrost und Eisbehang überziehen. Der Beobachtungsdienst wurde hierdurch ein ausserordentlich anstrengender und die Beobachter haben denselben unter den widrigsten Verhältnissen mit grosser Aufopferung versehen; sie sind in letzterer Zeit zum Theile gewechselt worden.

Der oben erwähnte Band der Transactions enthält eine Publikation der Beobachtungen in extenso durch den Sekretär der schottischen meteorolog. Gesellschaft, Alexander Buchan.

Das Observatorium auf dem Pikes Peak ¹⁾ Colorado, 4308 *m* (14134 engl. Fuss), 38° 48' nördl. Br. und 104° 59' W v. Gr., wurde unter General Myer, dem ehemaligen Chef des Signal Service, im Herbst 1873 errichtet und war lange Zeit die höchste meteorologische Station der Erde. Es stand vom Juni 1874 bis 1888 im Betriebe, wurde dann aufgelassen, aber im September 1892, mit selbstregistrierenden Instrumenten versehen, wieder eröffnet. Sergeant George Böhmer war beauftragt, die ersten Vorarbeiten auszuführen, die Telegraphenlinie von 27.5 *km* Länge, wahrscheinlich bis Colorado Springs, herzustellen und einen Weg zum Gipfel anzulegen. Die Instandhaltung der Telegraphenleitung verursachte so viel Kosten, dass dieselbe schon nach zwei Jahren aufgegeben wurde. Die Fussstation in Colorado Springs lag, wie durch direktes Nivellement ermittelt wurde, 2469 *m* unter dem Gipfel des Pikes Peak, wurde aber nach zwei Jahren aufgelassen und nach Denver City verlegt.

Das erste Jahr wurde von Sergeant Seyboth beobachtet, dem zwei Assistenten beigegeben waren. Im weiteren Verlaufe wurden die Beobachter sehr häufig gewechselt, weil dieselben, wie es heisst, zu sehr an der Gesundheit litten, nur ein Beobachter, Hall, hielt vom Oktober 1882 bis 19. August 1886 auf der Station aus. In der That wurde fast Jedermann auf dem Peak von Unwohlsein, der sogenannten Bergkrankheit, bestehend in Schwindel, Kopfweh und Erbrechen befallen, die erst nach einigen Wochen Aufenthalt, mitunter auch gar nicht schwindet.

Der Pikes Peak ist um fast 1200 *m* höher als der Sonnblick, übertrifft den Glocknergipfel um 500 *m*, bleibt aber um 500 *m* unter dem Montblancgipfel. Er hat eine sehr freie Lage und steigt an seinem östlichen Fusse jäh aus der Hochebene empor. Der mittlere Barometerstand ist hier 451.0 *mm*, jener am Sonnblick 519.0 *mm*.

Auf dem Pikes Peak liegt die obere Baumgrenze nach Hayden bei 3572 *m* und der Pflanzenwuchs reicht bis zum Gipfel. Die höchsten Gipfel der Rocky Mountains liegen bei einer Höhe von 4000 *m* noch unter der Schneegrenze und tragen keine Gletscher, es sind nur stellenweise Schneeflecken vorhanden. Der Gipfel des Pikes Peak konnte von dem am Fusse gelegenen Manitou aus (Höhenunterschied 2387 *m*) in fünf bis sechs Stunden, auf einem sehr guten Wege, zu Pferde erreicht werden und trug nebst dem in Stein erbauten Observatorium noch einen Stall für die Pferde. Gegenwärtig führt eine Eisenbahn auf den Gipfel.

Die Veröffentlichung der sehr umfangreichen 15jährigen Beobachtungen geschah im XXII. Vol. der Annals of the Astron. Observ. Harvard College durch E. C. Pickering. Dieselbe wurde aus dem Ertragnisse der Boyden-Stiftung (230.000 Dollar), einer jener grossartigen Schenkungen zu wissenschaftlichen Zwecken, bestritten, welche in Amerika nicht selten sind.

Auf dem Gipfel des Mount Washington ²⁾, 1915 *m*, wurde gleichfalls über Veranlassung des General A. P. Myer eine permanente Beobachtungsstation eingerichtet und dieselbe telegraphisch mit der am Fusse des Berges ge-

¹⁾ »Meteorolog. Zeitschrift«, VIII, S. 201. 1891. J. Hann, Resultate der meteorologischen Beobachtungen. R. Abereromby Seas and Skies in many Latitudes. S. 396.

²⁾ »Zeitschrift der österr. meteorol. Gesellschaft«, X, S. 296. Ein Beitrag zur Physik der höheren Luftschichten von Dr. S. Hellmann.

legenen, im Bahnhof eingerichteten Station New Hampshire, $44^{\circ} 46'$ nördl. Br., $71^{\circ} 16'$ W v. Gr., verbunden. Die Beobachtungen wurden in dem Annual Report of the Chief Signal Officer to the Secretary of War for the year 1872, Washington 1873, veröffentlicht.

Die Observatorien auf dem Pikes Peak und auf dem Mount Washington wurden, wie schon angedeutet, auf Staatskosten erbaut. Nach einer Andeutung von L. Rotch scheinen die Auslagen dafür sehr beträchtliche gewesen zu sein; dieselben sind jedoch nirgends ausgewiesen worden.

In Amerika sind nach dem Berichte von L. Rotch ¹⁾ aus den Einkünften der Boyden-Stiftung vom Harvard College Observatory aus, die höchsten meteorologischen Beobachtungsstationen der Erde errichtet worden und zwar im Anschlusse an die, unter der Leitung von Pickering stehende Sternwarte zu Arequipa, $16^{\circ} 22'$ S Br. und $71^{\circ} 22'$ W v. Gr., in einer Höhe von 2454 *m* über dem Meere.

Die selbstregistrirenden Instrumente sind in einer Meereshöhe von 5050 *m* circa 1020 *m* unter dem Gipfel des 6100 *m* hohen Charchani in einem Jalousiehäuschen aufgestellt, in dessen Nähe sich eine Steinhütte befindet, in welcher der die Instrumente besorgende Beobachter übernachten kann. Der Aufstieg von der Sternwarte kann mit Mauleseln in etwa acht Stunden erfolgen. Die Beobachtungsreihe ist indessen noch unvollständig.

Beim Besuche des Observatoriums durch Rotch im März 1893, am Ende der warmen und nassen Zeit, lag der Schnee etwa zwei Fuss hoch, die Schneegrenze reichte bis 4408 *m*; bis zum Ende der Trockenzeit weicht dieselbe über die Höhe der meteorologischen Station zurück.

Inzwischen ist von Prof. S. J. Bailey vom Harvard College, auf dem 20 *km* von Arequipa entfernten Gipfel des erloschenen Vulkanes Misti, 5850 *m* (19200 engl. Fuss), ein Observatorium mit registrirenden Instrumenten eingerichtet worden. Zuerst wurde in einer Höhe von 4880 *m* (über Montblanc-Höhe) auf dem NE-Abhang des Misti eine Unterkunftshütte errichtet und von dort ein Maulthierpfad zum Gipfel angelegt. Zum erstenmale wurde der Gipfel von Prof. Bailey, seinem Assistent, einigen Indianern und zwei Maulthieren am 27. September 1893 erreicht. Später wurden zwei Hütten am Gipfel errichtet. Ein Mitglied des Observatoriums zu Arequipa wird den Gipfel dreimal im Monat besuchen.

Das älteste Bergobservatorium in Oesterreich ist der Obir ²⁾ bei Klagenfurt in Kärnten, $46^{\circ} 29'$ nördl. Br., $14^{\circ} 17'$ E v. Gr., 2140 *m*.

Die Beobachtungen reichen bis zum Jahre 1846 zurück; sie wurden bis zur Auflassung des Bergbaues von den Grubenaufsehern ausgeführt, sind aber ziemlich lückenhaft und während der Jahre 1876 und 1877 gänzlich unterbrochen. Im Jahre 1878 nahm die Sektion Eisenkappel des Oest. Touristenclubs, unterstützt von der k. k. Centralanstalt für Meteorologie die Station wieder auf. Das Rainer'sche Berghaus wurde in ein Touristenhaus verwandelt, ein kleines Schlafhaus neu aufgeführt und ein Sommer und Winter in der Beobachtungsstation ausharrender Beobachter bestellt.

¹⁾ »Meteorol. Zeitschrift«, XI, S 73. 1894. Die beiden höchsten meteorologischen Stationen der Erde.

²⁾ »Zeitschrift der österr. Meteorol. Gesellschaft.« Dr. J. M. Pernter. XIX. S. 331. 1889. XX, S. 353. 1885, mit einer Tafel.

Die Station wurde durch den Herrn Hofrath Hann, als Direktor der k. k. österr. meteorol. Centralanstalt, nach und nach mit selbstregistrirenden Instrumenten ausgerüstet und 1883 kam es, auf Kosten der österreichischen meteorologischen Gesellschaft, zur Aufstellung eines Anemometers auf dem Gipfel. Die Aufstellung der Instrumente hat Herr Oberberggrath Seeland aus Klagenfurt besorgt und der Herr Bergverwalter Prugger in Eisenkappel hat die Verwaltung der Station übernommen und für dieselbe soviel Interesse zu erwecken gewusst, dass die eingeleiteten Sammlungen ausreichten, um eine Telephonleitung auf den Gipfel anzulegen.

Die Beobachter haben in früherer Zeit ziemlich häufig gewechselt; von 1878 waren in Verwendung Mathias Dimnig, Lorenz Maller, Franz Karun, Josef Emmerling, Ferdinand Jamnig und von Oktober 1893 an Anton Pissowitz, in letzter Zeit beobachtet Johann Matte Weber.

Durch eine namhafte Spende des Herrn Landes-Schulinspektors J. Krist, im Jahre 1890, ist es der österr. meteorologischen Gesellschaft möglich geworden, den zu einer tadellosen Neuaufstellung des Anemometers auf dem Gipfel nöthigen Bau führen zu lassen. Der Herr Oberbergverwalter Prugger hat nach den Plänen des Herrn Oberberggrathes Seeland das hölzerne Anemometerhäuschen ausführen und aufstellen lassen, welches auf der Nordseite in einer luftigen Blechbeschirmung einen Richard'schen Thermographen, einen Hygrographen und ein Thermometer zur täglich einmaligen direkten Ablesung enthält. Die Temperatur wird überdies im alten Berghause durch den dortselbst aufgestellten Thermographen registriert.

Die Kosten dieser neuen Anlage betragen 1574 fl. ö. W.; die Eröffnung desselben konnte am 10. Oktober 1891 stattfinden und die neue Warte auf dem Obir wurde Hannwarte genannt.

Der Obir erhebt sich sehr isolirt aus der Kette der Karawanken und überragt die nächstliegenden Gipfel derselben. Die Nordhälfte des Horizontes ist ganz frei. Das neue Anemometerhäuschen, die Hannwarte, ist von Klagenfurt aus recht gut zu sehen, man genießt von derselben eine grossartige Rundschau.

Die Sektion Eisenkappel des österreichischen Touristenklubs, welche den Beobachter auf dem Obir anstellt, wird zu diesem Zwecke jährlich von der österr. Meteorologischen Gesellschaft mit 100 fl., aus der Dotation der k. k. meteorolog. Centralanstalt mit 270 fl. subventionirt. Im Winter ist dem Beobachter noch ein Gehilfe beigegeben.

Die Ueberreste des erloschenen Bergbaues haben auch hier, wie am Sonnblick, mitgewirkt, die Einrichtung der Station mit geringen Kosten zu ermöglichen. Die Instrumente wurden, wie schon erwähnt, bis auf den Anemometer, aus der Dotation der k. k. meteorologischen Centralanstalt beigegeben. Die Unterkunft des Beobachters ist eine sehr beschränkte. Die Station untersteht dem Oberbergverwalter Prugger.

Die auf die Sonnblickstation, 47° 3' nördl. Br., 12° 57' E v. Gr., 3106.5 m, bezüglichen Angaben sind im I. und II. Jahresbericht des Sonnblick-Vereines niedergelegt. Hier ist eine Zusammenstellung der Vertheilung der Kosten der Station, Osthälfte des Zittelhauses, nach den beitragenden Faktoren gegeben. Allerdings wird diese Osthälfte auch für Touristen-Unterkünfte benützt.

Aufgewendet und aufgebracht wurden:

Vom Deutschen und Oesterreichischen Alpenverein ¹⁾	
für den Bau der Osthälfte des Hauses	fl. 2000.—
an Subventionen ²⁾ , 1889 bis einschliesslich 1894, »	5372.—
	Zusammen . . . fl. 7372.—
Vom Oesterr. Touristenklub für Möbel und Renumerationen . .	» 700.—
Von der österr. Gesellschaft für Meteorologie an Sammlungen, Subventionen und Spenden für den Bau des steinernen Thurmes, Instrumente, Telephonleitungen, Gehalte etc.	» 9789.—
Vom Mechaniker O. Schäffler ein Anemometer	» 600.—
Vom k. k. Unterrichts-Ministerium an Subvention	fl. 5400.—
Vom k. k. Ackerbauministerium	» 800.—
Von der Marine-Section des k. u. k. Reichs-Kriegs- Ministeriums	» 400.—
Vom k. k. Handelsministerium 10 <i>km</i> Telegraphenleitung »	600.—
Die jährlichen Inspicirungen der Station durch Beamte der k. k. Centralanstalt für Meteorologie.	» 300.—
	Von Staatswegen also » 7500.—
Vom Sonnblickverein 1892, 1893 und 1894	» 1826.—
	<u>fl. 27787.—</u>

Wenn auch die von anderen beteiligten Faktoren zum Baue und zur Unterhaltung der meteorologischen Beobachtungsstation auf dem Sonnblick geleisteten Beiträge jene des Deutschen und Oesterr. Alpenvereines übersteigen, so wäre ohne Mitwirkung dieses Vereines weder der Hausbau zu Stande gekommen, noch hätte die Beobachtungsstation, welche jährlich nahe an 3000 fl. kostet, weitergeführt werden können.

Der im Vergleich zu den Baukosten anderer Observatorien auffällig geringe Aufwand für den Sonnblick, ist, abgesehen von der Uneigennützigkeit, Thatkraft und Geschicklichkeit Rojacher's, zum Theil durch den damals im Gange befindlichen Bergbau mit der Aufzugmaschine möglich geworden. Die Knappen, gewohnt in der unwirthlichen Gletscherregion zu arbeiten, konnten um den Schichtlohn oder auch im Akkorde zu den Arbeiten herangezogen werden. Ein beträchtlicher Theil der zu überschreitenden Höhe von 1509 *m*, Kolm-Sonnblick, nämlich 580 *m*, wurde mittelst des Aufzuges überwunden, nur die noch übrigen 929 *m* waren theils mittelst Schlitten, theils durch Träger zu überschreiten. Die Einrichtung eines Schlittenaufzuges vom Gipfel zum Bockpalfen hat auch zur Herabminderung der Transportkosten beigetragen.

Die gewichtigste Ursache der geringen Baukosten liegt aber in den, im Vergleiche zu anderen Observatorien höchst beschränkten Räumlichkeiten

¹⁾ Der Deutsch-österr. Alpenverein ist der Besitzer des Hauses und des Sonnblick-Gipfels. Die in dem XXV. Bd. der »Zeitschrift des Deutsch-österr. Alpenvereines«, S. 326 für den Bau des Hauses angegebene Summe von fl. 2385.19 umfasst auch die westlich des steinernen Thurmes, 1887 für touristische Zwecke zugebaute Küche, es wurde daher die niedrigere runde Summe von fl. 2000.— eingestellt. In der im obigen Bande ausgewiesene Summe von M. 14246.85 sind nebst den Kosten der Westhälfte des Hauses auch die Subventionen der Wegbauten Maschinenhaus — Leidenfrost — Ostgrat, und Seebichlhaus — Sonnblick inbegriffen.

²⁾ Von den Subventionen, M. 10247.40, sind fl. 700 als Holzverbrauch für die Westseite in Abzug gebracht, dagegen 154 fl. der Section Salzburg, für den Redier'schen Barographen dazugezählt.

und in der theilweisen Anwendung von Holz als Baumaterialie. Nur ein Theil der Instrumente konnte in dem sehr ungünstigen, steinernen Anemometerthurme aufgestellt werden, ein anderer Theil, die Barometer und die Barographen mussten in einem bewohnten Raume untergebracht werden, für Aufstellung von Instrumenten im Freien war gar nichts vorgekehrt. Seit dem Bestande des Observatoriums hat sich auch das dringende Bedürfniss fühlbar gemacht, in dieser Beziehung Abhilfe zu schaffen, und nur der beständige Mangel an Geldmitteln hat den Umbau des steinernen Thurmes aufgehalten.

Die verhältnissmässig geringfügigen Betriebskosten wurden durch die Verwendung von Bergknappen zum Beobachtungsdienste erzielt, die sich um ihren Lohn selbst verpflegen mussten und nur Wohnung, Licht und Holz erhielten. Anfänglich hatte Rojacher die Bewirthschaftung des Sonnblicks und die Aufsicht über die Leute und verstand auch dieselben auszuwählen und abzurichten. So ging es mit Neumayer, mit Gassner, mit Winkler und mit Peter Lechner. Der letztere kam 1887 als Beobachter auf den Sonnblick und stand drei Jahre unter der Leitung Rojacher's. Er hatte in dieser Zeit auch erlernt, andere Leute abzurichten und zu beurtheilen, so dass er nach dem Tode Rojacher's die Station selbständig führen konnte und das Wirthsgeschäft übertragen erhielt, den Holztransport vermittelte und die Telephonleitung im Stande hielt.

Die Ursache, dass die Stationen am Sonnblick und am Obir mit einem wissenschaftlich nicht geschulten Personale geführt werden konnten, ist in dem Eifer, der Aufmerksamkeit und der Findigkeit des angestellten Personales gelegen, für welche es immerhin eine mühevollere Aufgabe ist, sich in den Ablesungen mit Nonien, den Schätzungen von 0.1° und in alle die Vorsichten hineinzufinden, welche bei den Ablesungen eingehalten werden müssen. Allerdings sind die Bergknappen, welche auf dem Obir und auf dem Sonnblick Verwendung fanden, durch ihre Beschäftigung schon mehr an genaues Beobachten und an Messungen gewöhnt, so dass sie sich trotz der oft sehr lückenhaften Schulbildung zu derartigen Beschäftigungen geschickter anstellen.

Ausserdem wurde von den Beobachtern nur die Reduktion der Barometerstände auf Null Grad, die Berechnung der Dampfspannung aus den Psychrometerablesungen, die Chiffrirung der Witterungstelegramme und sonst keine Reduction verlangt.

Die Stationen werden alljährlich durch die Beamten der k. k. Centralanstalt in Wien inspiciert, wozu diese z. B. auf dem Sonnblicke gewöhnlich 14 Tage verweilen, die nöthigen Vergleichen vornehmen und sich von dem richtigen Gebahren des Beobachters überzeugen.

Bei Verwendung eines wissenschaftlich geschulten Personales müssen solche Vergleichen von den Beobachtern selbst angestellt und auch alle nothwendigen Reduktionen und die Bearbeitung der Aufzeichnungen der Autographen besorgt werden, welche beim Sonnblick und Obir die Beamten der k. k. meteorologischen Centralanstalt in Wien durchzuführen haben.

Ueberdies können dann noch solche Beobachtungen über besondere Naturerscheinungen angestellt werden, welche ohne besondere wissenschaftliche Schulung nicht auszuführen sind.

Dass die von den Herren Elster und Geitel angeregten elektrischen Beobachtungen zu einem so beachtenswerthen Resultate geführt haben, ist nur der vollen Hingabe Peter Lechner's an seine Aufgabe zuzuschreiben und ein Beweis, welch' ausgezeichnete Kern in der vielleicht mitunter rauhen

Hülle dieses Mannes enthalten ist, der seine Gesundheit auf dem Sonnblick geopfert hat, und dessen herkulische Kraft augenblicklich durch Siechthum gebrochen ist.

Auch jetzt noch, wo Peter vom Sonnblick abgetreten ist, können die Beobachtungen nur mit den von ihm ausgewählten und abgerichteten Leuten ordnungsgemäss geführt werden und es wird eines gründlichen Eingriffes bedürfen, um Alles wieder in den alten Stand zu bringen.

Die grossen Kosten der Veröffentlichung der Beobachtungsdaten wie sie der Ben Nevis, der Pikes Peak und die französischen Observatorien verursachen, fallen bei den österreichischen Stationen weg, weil die Beobachtungen in dem jährlich erscheinenden Jahrbuche der k. k. Centralanstalt für Meteorologie, mit den Beobachtungsergebnissen der anderen Stationen des Beobachtungsnetzes zugleich veröffentlicht und dadurch allen Meteorologen zugänglich gemacht werden.

In der Bearbeitung der Aufzeichnung der selbstregistrirenden Instrumente ist indessen beim Sonnblick, wegen Ueberhäufung des Beamtenpersonales mit den laufenden Geschäften, ein Rückstand eingetreten, welcher nur durch Bestellung einer Hilfskraft aufgearbeitet werden kann, die auch bereits in Aussicht genommen ist.

Ausser den vorbeschriebenen Stationen I. Ordnung, sind noch Gipfelstationen II. und III. Ordnung, theils im Betriebe, theils im Projekte, theils liegen Beobachtungen vor ¹⁾, u. zw.:

In Deutschland: Hirschberg Abhang, Wendelstein 1728 *m*, Schneekoppe 1603 *m*, Glatzer Schneeberg 1215 *m*, Brocken 1141 *m*, gegenwärtig nicht im Betriebe, Hoher Peissenberg 994 *m*, Inselberg 915 *m*, bei Erfurt.

In der Schweiz: Rigi Kulm 1800 *m*, Gäbris 1250 *m*, Chaumont 1152 *m*, Pilatus 2195 *m*.

In Italien: Aetna, 200 *m* unter dem Gipfel, fragmentarische Registrirungen von Ricco veröffentlicht. Monte Cimone 2168 *m*, Monte Cavo 966 *m*.

In Portugal: Auf der Sierra Estrella 1441 *m*, nicht ganz am Gipfel.

In Oesterreich: Berghaus Jauken, 2072 *m*, 46° 42' nördl. Br., 13° 5' E v. Gr., in Kärnten; Beobachter Franz Bidner. Monte Maggiore, am Abhange gelegen, 950 *m*, 45° 17' nördl. Br., 14° 12' E v. Gr., in Istrien; Beobachter Otto Czapek. Rathhausberg, 1950 *m*, am Abhange, 47° 4' nördl. Br., 13° 6' E v. Gr., in der Gastein, Salzburg; Beobachter: die Werksverwaltung (Goldbergwerk). Raxalpe, Carl Ludwighaus, Station III. Ordnung, 1803 *m*, 47° 41' nördl. Br., 15° 42' E v. Gr., in Steiermark; Beobachter: Franz Jellen. Schafberg, 1776 *m*, 47° 47' nördl. Br., 13° 26' E v. Gr.; Beobachter: Wolfgang Grömmner, Hotelbesitzer, seit 1874 im Gange, seit 1878 ein registrirender Barometer von Goldschmidt. Die Beobachtungen werden in dem Jahrbuche der k. k. Centralanstalt ausführlich veröffentlicht. Schmittenhöhe, 1935 *m*, 47° 20' nördl. Br., 12° 44' E v. Gr., in Salzburg bei Zell am See; Beobachter: Frau M. Hubinger, Hôtelbesitzerin

So schliesst sich das europäische Netz der Gipfelstationen immer dichter und die länger bestehenden Gipfelstationen gewinnen dadurch nur noch an Bedeutung.

¹⁾ »Meteorol. Zeitschrift«, Bd. III, S. 326 [393], 1886. Referat über Rotch, »The Mountain Meteorological Stations of Europa«. »American Met. Journal«. Vol. III, S. 15–24
»Meteorol. Zeitschrift«, Bd. IV, Literaturbericht [7], 1887, Hellmann.