Zeitschrift: Neujahrsblatt herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft auf das Jahr ...

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Zürich

Band: 90 (1888)

Artikel: Die meteorologische Station auf dem Säntis, ihre Geschichte und die bisherigen Beobachtungsergebnisse

Autor: Billwiller, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-386830

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 01.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die

Meteorologische Station auf dem Säntis,

ihre Geschichte

und

die bisherigen Beobachtungsergebnisse

von

R. Billwiller,

Director der schweiz. meteorologischen Centralanstalt.

ZÜRICH.

Druck von Zürcher & Furrer.

1887.

Seit dem Spätsommer des verflossenen Jahres (1887) erhebt sich am obersten Gipfel des Säntis, einer Felsenburg ähnlich, dem hinaufsteigenden Touristen durch die scheinbar gewaltigen Dimensionen und die dominirende Lage imponirend, ein massives Gebäude: das neue meteorologische Observatorium. Das diesen Blättern beigegebene, durch photographische Aufnahme gewonnene Bild zeigt uns diese von allen permanent bewohnten Bauten unseres Landes höchst gelegene und einzig dem Dienste der Wissenschaft geweihte Stätte. Nachdem das Gebäude Anfangs October vorigen Jahres seiner Bestimmung übergeben worden ist, scheint es uns nicht unpassend, einen kurzen Rückblick auf die Entstehung und Entwicklung der Säntisstation zu werfen und die Resultate der auf ihrem bisherigen, provisorischen Standort im Gasthaus während des fünfjährigen Zeitraums vom September 1882 bis Ende August 1887 gewonnenen Beobachtungsdaten zusammenzustellen.

Der Physiker befindet sich gegenüber dem Meteorologen in der vortheilhaften Lage, dass er die sich ihm darbietenden Probleme meist vollständig übersehen, die maassgebenden Factoren ihrer Grösse nach variiren und so ihren Einfluss qualitativ und quantitativ bestimmen kann. Kurz er hat das Experiment zu seiner Verfügung und stellt mittelst desselben bestimmte Fragen an die Natur, welche durch das Resultat des Experiments ebenso bestimmt beantwortet werden. Der Meteorologe ist darauf angewiesen, die Erscheinungen und Vorgänge in der Atmosphäre so zu beobachten, wie sie sich ihm präsentiren. Das Uebersehen derselben von einem Standpunkt aus ist ebenso unmöglich, wie ihre scharfe Abgrenzung in dem unermesslichen Luftmeer. Es bleibt nichts übrig, als durch eine grosse Vervielfältigung der Beobachtungen und Erstreckung derselben auf möglichst viele Standpunkte sich ein Bild der Phänomene zu construiren, das immerhin noch dürftig genug ist. Die Entwicklung der Meteorologie datirt daher auch erst aus der Zeit, seit welcher sich die meteorologischen Aufzeichnungen auf einen grossen Theil der Erdoberfläche erstrecken und man angefangen hat, das so gewonnene

Beobachtungsmaterial zu verarbeiten und die Resultate zur synoptischen Darstellung zu bringen. Es hat sich jedoch auch bald gezeigt, dass für das Studium und die Erklärung der Vorgänge in der Atmosphäre ein Netz von Beobachtungsstationen in den Niederungen nicht genügt; die unabweislich nothwendige Erforschung der Temperatur-, Dichtigkeits- und Feuchtigkeitsverhältnisse, sowie der Windströmungen in den obern Luftschichten erheischt die Errichtung von Beobachtungsposten in höhern Niveaus. Schon vor geraumer Zeit sind desshalb kühne Ballonfahrten unternommen worden, die hauptsächlich meteorologische Ziele verfolgten; allein bei den fortwährenden Veränderungen und Bewegungen im Luftocean konnten die wenigen durch dieselben erhaltenen Daten für die Ableitung allgemeiner Gesetze kaum etwas Nennenswerthes bieten. Die Anstellung von regelmässigen Beobachtungen aller meteorologischen Elemente in der freien Atmosphäre, welche kein Ballon ermöglichen könnte, lässt sich dagegen auf isolirten Bergspitzen ausführen, wenn nur die letztern nicht mit einer zu grossen Masse in die Atmosphäre hineinragen, weil eben sonst der Einfluss derselben auf die umgebende Luft zu gross ist und der dort gewählte Standort der Instrumente nicht die freie Atmosphäre repräsentiren kann. Die grosse Wichtigkeit der Beobachtungen auf erhöhten Punkten brachte es dann auch mit sich, dass die Frage der Errichtung von Bergobservatorien auf das Programm des zweiten internationalen Meteorologen-Congresses (abgehalten im April 1879 zu Rom) gesetzt wurde. Professor Hann, Director der k. k. meteorologischen Centralanstalt in Wien, war beauftragt, dem Congress einen hierauf bezüglichen Bericht zu erstatten und geeignete Anträge einzubringen. Der zweite derselben lautete folgendermassen:

„Der Congress hält es bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Meteorologie von besonderer Wichtigkeit, einige vollständig ausgerüstete Observatorien auf dominirenden Berggipfeln zu errichten und die Beobachtungen an denselben unverkürzt im Druck zu veröffentlichen, um sie allen Meteorologen zugänglich und sie zur Lösung aller auch etwa in Zukunft erst auftauchenden Probleme nach Möglichkeit nutzbar zu machen.“ In einem nachfolgenden Absatze stellte Herr Hann folgenden speciellen Antrag:

„Der Congress hält die Gründung eines Gipfelobservatoriums in der Schweiz für besonders wünschenswerth und spricht mit Rücksicht darauf, dass die Schweiz bereits seit einer Reihe von Jahren das dichteste überhaupt existirende Netz von Höhenstationen besitzt und die Beobachtungen an denselben seit 1863 mit grösster Liberalität publicirt und an die Meteorologen

vertheilt hat, seine Bereitwilligkeit aus, die Gründung oder die Unterhaltung eines Gipfelobservatoriums in der Schweiz mit internationalen Beiträgen zu unterstützen."

Dieser für die Schweiz sehr ehrenvolle Antrag konnte natürlich nur in dem Falle Genehmigung finden, dass der Congress die Bildung eines internationalen Fonds oder regelmässiger Beiträge zum Zwecke der Förderung meteorologischer Forschungen beschliessen sollte. Leider aber scheiterte diese Proposition an der bestimmten Erklärung einzelner Congressmitglieder, wonach ihre resp. Regierungen solche internationale Staatssubventionen zu rein wissenschaftlichen Zwecken auf das Bestimmteste ablehnen würden. Der Congress konnte also weiter nichts thun, als den einzelnen Staaten die Errichtung solcher Bergstationen angelegentlichst empfehlen und sein auf die Schweiz bezüglicher Beschluss lautete desshalb:

„Der Congress empfiehlt der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft ihr Möglichstes zu thun, damit ein Observatorium auf einem der hohen Gipfel der Schweiz errichtet werde."

Die meteorologische Commission der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, welcher damals noch das Beobachtungsnetz unterstellt war, hatte nun allerdings schon früher, nämlich Anfangs der Sechziger Jahre, bei Organisation der schweizerischen meteorologischen Beobachtungen die Etablirung einer möglichst vollständigen, mit Registririnstrumenten auszurüstenden Bergstation auf ihr Programm gesetzt und dazu zunächst das Faulhorn und nachher das Gotthardhospiz in Aussicht genommen. Allein Schwierigkeiten verschiedener Art, worunter hauptsächlich die grossen Kosten, hinderten die Ausführung des Projects. Der erwähnte Beschluss des internationalen Congresses liess die Angelegenheit wieder in den Vordergrund treten. Dem Verfasser dieser Blätter schwebte schon seit Jahren der Säntisgipfel als Ideal für die Errichtung einer meteorologischen Bergstation vor Augen. Es war ihm nun im August 1879 anlässlich der schweizerischen Naturforscherversammlung vergönnt, mit seinem hochverehrten Freund und Collegen, Herrn Director Hann aus Wien, eine Inspection an Ort und Stelle vorzunehmen; dabei kamen beide zu dem übereinstimmenden Resultat, dass der Säntisgipfel sich zur Aufnahme einer meteorologischen Station vorzüglich eigne, da er bei bedeutender Höhe vollständig frei und von der eigentlichen Alpenkette ziemlich entfernt liegt, überdiess auch leicht zugänglich ist. Gestüzt auf einen Bericht des Verfassers beschloss die meteorologische Commission in ihrer

Sitzung vom 29. Februar 1880, die Errichtung einer Station auf dem Säntis mit allen Mitteln anzustreben. Die erste Aufgabe, die Beschaffung der finanziellen Hülfsmittel, war keine geringe; denn die vom Bunde gewährte Subvention für meteorologische Beobachtungen wurde vollständig durch das bereits bestehende Netz in Anspruch genommen. In einem ersten Voranschlag wurden die Kosten der Einrichtung auf Fr. 5000, diejenigen der als durchaus nothwendig erachteten telegraphischen Verbindung der Station mit Weissbad resp. Appenzell auf Fr. 3000 und endlich die laufenden Betriebskosten der Station auf Fr. 6000 per annum veranschlagt. Die Commission wandte sich nun zunächst mittelst Circulars an den Schweizerischen Alpenclub, an einzelne seiner Sectionen, an naturforschende Gesellschaften der Kantone der Ostschweiz, an die Regierungen der letzteren, endlich auch an einzelne Private, von denen man annehmen konnte, dass sie die Pflege der Naturwissenschaften auf heimischem Boden unterstützen würden, mit dem Gesuche um einmalige oder jährliche Beiträge an die Kosten der Station, deren Functionsdauer zunächst auf drei Jahre festgesetzt wurde. Das Project fand Anklang und Unterstützung bei den oben erwähnten Gesellschaften und Behörden und auch das grössere Publikum zeigte lebhaftes Interesse an dem Unternehmen. Die Ausführung desselben erlitt nun aber eine kleine Verzögerung durch den Umstand, dass das ausführende Organ, die meteorologische Centralanstalt in Zürich, in einer Reorganisation begriffen war. Durch Bundesbeschluss vom 23. December 1880 wurde dieselbe nämlich aus ihrer bisherigen nicht officiellen Stellung zum Bundesinstitut erhoben und ihr Arbeitsprogramm beträchtlich erweitert. Die vom Bundesrath bestellte neue eidgenössische meteorologische Commission, welche dem Institut als berathende und Aufsicht führende Behörde beigegeben wurde, gelangte indessen schon in ihrer zweiten Sitzung mit dem Gesuch um einen Extracredit von Fr. 5000 zur ersten Einrichtung der Station an die Bundesversammlung, welcher im December 1881 bewilligt wurde. Da inzwischen auch auf einer von der Direction der meteorologischen Centralanstalt veranstalteten Conferenz der verschiedenen Interessenten einer Telegraphenlinie von Appenzell resp. Weissbad nach dem Säntis eine für die Centralanstalt annehmbare Uebereinkunft betreffs Repartition der Kosten erzielt worden, der Bau dieser Linie und die Errichtung eines öffentlichen Telegraphenbureau's auf dem Säntis somit gesichert war, so konnte, da überdies die bis im Frühjahr 1882 gezeichneten Beiträge für den laufenden Unterhalt als annähernd ausreichend befunden wurden, zur Realisirung des Unternehmens geschritten werden.

Zunächst wurde nun trotz meist ungünstiger Witterung in der kurzen Zeit von vier Wochen im August 1882 die Telegraphenlinie von Weissbad nach dem Säntis durch die Telegrapheninspection St. Gallen gebaut. Es waren dabei manche Schwierigkeiten zu überwinden; namentlich verursachte das Bohren der Löcher für die 60 eisernen Träger des obern Theils der Linie viel Arbeit. Im untern gegen den Wind mehr geschützten Theil derselben bis oberhalb des Seealpsees kamen 120 imprägnirte Holzstangen als Träger zur Verwendung. Gleich im ersten Winter machte sich der fatale Uebelstand bemerkbar, dass sich im obern Theil der Leitung nicht nur starker Rauhfrost, sondern als Niederschlag aus der sehr feuchten und stark bewegten Luft enorme Eismassen an den Draht ansetzten, die theils eine Biegung der eisernen Tragstangen, theils aber auch bei einzelnen zu grossen Spannweiten ein Zerreissen des sonst ausserordentlich starken englischen Stahldrahts veranlassten. Es erwies sich mehrfach als einziges Auskunftsmittel den Draht von den Stangen herunterzunehmen und einfach auf den Schnee zu legen, der bei Frostwetter ein guter Isolator ist. Trotz seitherigen mehrfachen Verbesserungen der Linie erweist sich eine gründliche Revision derselben als durchaus nothwendig und es wird sich vermuthlich die Verwendung kurzer, dicker Holzpfosten an Stelle der Eisenstangen als vortheilhafter erweisen. Vielleicht wird man auch, um die Linie vollständig zu sichern, zur Legung von Kabeln auf einzelnen Strecken schreiten müssen.

Das öffentliche Telegraphenbureau, dessen Dienst von dem Beamten der meteorologischen Centralanstalt, welcher die meteorologischen Beobachtungen besorgt, versehen wird, konnte gleichzeitig mit der Aufnahme der letztern am 1. September 1882 eröffnet werden. Die Aufstellung der nothwendigsten meteorologischen Instrumente geschah einige Tage zuvor. Da die Geldmittel zur Erstellung eines eigentlichen Observatoriums damals noch fehlten, so musste man sich in den bestehenden Localitäten, d. h. im Gasthaus so gut als möglich einrichten. Das letztere liegt 40 Meter unterhalb des eigentlichen Säntisgipfels auf einem kleinen Plateau, gegen Südwest durch eine Felswand etwas geschützt. In der ersten Etage desselben wurde als Wohnzimmer des Beobachters das gegen Nordwest gelegene Gastzimmer No. 1 gemiethet und in demselben der Telegraphenapparat, das Barometer, sowie ein stündlich registrirender Aneroidbarograph aus der Werkstätte von Hottinger & Cie. in Zürich placirt. Vor dem Fenster des auf derselben Seite gelegenen Corridors, im Winter des hohen Schnees wegen jedoch eine Etage höher, wurde

das von einer Holzverschalung, die vor dem Schneetreiben und der directen Sonnenstrahlung schützte, umschlossene Zinkgehäuse angebracht, welches die Thermometer und ein Hottinger'sches Haarhygrometer enthielt. Ein registrirendes Metallthermometer aufzustellen erwies sich des ausserordentlich intensiven Rauhfrostes wegen durchaus unthunlich. Um aber doch für einzelne Nachtstunden Temperaturbestimmungen zu erhalten, wurden zunächst zwei, später fünf sogenannte Umkehrthermometer von Negretti und Zambra in London in Anwendung gebracht. Es sind dies Quecksilberthermometer mit luftleerer Röhre, cylindrischem oder kugelförmigem Gefäss, dessen Hals in eigenthümlicher Weise verengt und gekrümmt ist. Oberhalb der Krümmung befindet sich eine Erweiterung. In Folge dieser Construction reisst der Quecksilberfaden in der Röhre an einer bestimmten Stelle, nämlich bei der Verengung der Röhre, ab, so bald man das Thermometer dreht, d. h. das Gefäss nach oben hält. Für diese Stellung ist die Röhre des Thermometers graduirt und man notirt den Stand, der jeweils für den Ort und die Zeit beim Umkippen gilt. Diese Ablesung kann daher beliebig später erfolgen. Das Umkippen geschieht durch ein Uhrwerk, welches die Umdrehung einer Axe, an der das Thermometer befestigt wird, zu einer bestimmten Zeit besorgt. Man hat nur wie beim Uhrwecker den Index auf die gewünschte Stunde zu stellen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei sorgfältiger Behandlung nur selten das Abreissen des Quecksilberfadens an der unrichtigen Stelle, wodurch also ein unrichtiger Stand registrirt wird, erfolgt und dass also die Instrumente zur Ausfüllung der Lücken, welche die directen Beobachtungen in der Nacht lassen, ganz geeignet sind. Immerhin ist die meteorologische Centralanstalt darauf bedacht, im neuen Observatorium einen geeigneten, wo möglich continuirlich registrirenden Thermographen aufzustellen.

Als eines der wichtigsten Instrumente war schon Anfangs für die Säntisstation ein einfaches, sicher functionirendes und vom Beobachter leicht zu bedienendes Anemometer in Aussicht genommen worden, welches auf der obersten Spitze des Berges postirt, das Verhalten des Windes sowohl nach Richtung als Intensität durch die continuirliche Aufzeichnung beider Elemente zur Anschauung bringen und die damals noch recht mangelhaften Kenntnisse über die tägliche Periode der Windstärke und die procentische Vertheilung der verschiedenen Windrichtungen in dieser Höhe erheblich bereichern sollte. Der freien Lage der Bergspitze wegen kann man die hier erhaltenen Daten als annähernd analog denen in der freien Atmosphäre im gleichen Niveau

betrachten. Bei den auf dem Säntis bestehenden Witterungsverhältnissen musste man von der Benutzung einer electromagnetischen Registrirvorrichtung absehen; wir entschieden uns desshalb für den sogen. Beckley'schen Anemographen, der seit einer Reihe von Jahren namentlich auf englischen Stationen die ausgedehnteste Verwendung findet. Das Instrument wurde von Mechaniker Robert Munro, dem Lieferanten des Meteorological Office in London, in ganz vorzüglicher Weise verfertigt. Es konnte jedoch erst im Sommer 1883 aufgestellt werden, wobei die sehr feste, 4 Meter hohe, eiserne, dreiseitige Signalpyramide, welche die Section St. Gallen des Schweizerischen Alpenclubs in verdankenswerthester Weise uns zur Benutzung überliess, sehr vortheilhafte Verwendung fand. Um etwas mehr Raum zu gewinnen, wurde dieselbe durch eine um sie herumgeführte starke Holzverschalung in eine sechsseitige Pyramide umgewandelt. Besondere Sorgfalt musste darauf verwendet werden, die Instrumente gegen die Aeusserungen und Einflüsse der atmosphärischen Electricität sicher zu stellen, denen dieser isolirte Berggipfel in hohem Maasse ausgesetzt ist, wie schon Oberst Buchwalder bei Anlass topographischer Aufnahmen für die Dufourkarte im Juli 1832 zu erfahren Gelegenheit hatte, wo sein Gehülfe Gobat vom Blitze erschlagen wurde. Leider ist es trotz allen Bemühungen nicht möglich, das Anemometer ohne Unterbruch im richtigen Gang zu erhalten; denn die Ansätze von Rauhfrost und Eis an die äussern Theile desselben erfolgen bei feuchten Winden und Temperaturen so rasch und massenhaft, dass der Gang des Schalenkreuzes und der Windflügelräder sehr erschwert oder geradezu verunmöglicht wird. Glücklicherweise thut die Lückenhaftigkeit der Registrirungen dem Werth des vorhandenen Materials keinen erheblichen Eintrag, da es sich mehr um theoretische Untersuchungen als um klimatologische Mittelwerthe handelt.

Die Station functionirte nun seit 1. September 1882 — mit Ausnahme einer Periode von vierzehn Tagen im Januar 1883 — ohne Unterbruch. Diese Lücke wurde veranlasst durch die Verunglückung des jungen Jos. Dörig, welcher vom Säntiswirth damals der Station als Abwart beigegeben wurde. Derselbe verliess bei mildem, ruhigem Wetter die Station am 30. December 1882, um im Thal einen Besuch zu machen, vorher aber noch die seit einigen Tagen unterbrochene Telegraphenlinie in Stand zu setzen. An einer an sich ungefährlichen Stelle glitschte er aus und stürzte in die Tiefe, wo er zwei Tage nachher neben dem ihn noch bewachenden Hündchen todt aufgefunden wurde. Der damalige Beobachter bezog hierauf erst Mitte Januar seinen Posten,

nachdem inzwischen eine telephonische Verbindung desselben mit dem Wohnhaus des den Unterhalt der Station besorgenden Säntiswirths in der Schwende hergestellt war.

Ende August 1885 lief der dreijährige Zeitraum, für welchen der Betrieb der Station zunächst in Aussicht genommen war, ab und die meteorologische Commission musste sich daher die Frage vorlegen, ob und auf welcher Basis die Station fortgeführt werden soll. Sie war einstimmig der Ansicht, dass im Interesse der Entwicklung der Meteorologie und der Ehre des Landes Alles gethan werden sollte, um dieselbe zu erhalten. Die genaue Prüfung der Sachlage ergab nun aber, dass die Fortführung nur möglich sei, wenn nicht nur wie bisher die Leitung der Station durch die eidgen. Centralanstalt, sondern auch die Kosten derselben ganz vom Bunde übernommen würden. Wenn der Eidgenossenschaft diese finanzielle Leistung nicht schon von Anfang an zugemuthet wurde, so geschah dies aus folgenden Erwägungen: Vorerst erschien die Errichtung einer solchen isolirten Bergstation und namentlich die erfolgreiche Führung derselben im Winter als ein sehr schwieriges, ja sogar problematisches Unternehmen. Die meteorologische Commission wollte es daher vermeiden, diesen Versuch ausschliesslich auf Staatskosten zu machen. Sodann glaubte sie durch die Sammlung freiwilliger Beiträge zunächst den Beweis dafür erbringen zu müssen, dass das Unternehmen auch beim Publicum Anklang finde. Die dreijährigen Erfahrungen hatten nun einestheils erwiesen, dass der Durchführung des Unternehmens keine ernstlichen Schwierigkeiten entgegenstehen, dass vielmehr die bereits erhaltenen Resultate sehr beachtenswerth seien und von namhaften Meteorologen verwerthet werden, während anderseits das Publicum ein offenkundiges, allgemeines Interesse daran genommen hatte. Eben desshalb hatte sich auch die Ansicht mehr und mehr geltend gemacht, es sei nun Sache des Bundes, die Station, an die er bis jetzt einen verhältnissmässig nur kleinen Beitrag geleistet hatte, künftig ganz auf seine Kosten fortzuführen. Auf die Befürwortung des Bundesraths hat dann auch die Bundesversammlung durch Beschluss vom 27. März 1885 die Uebernahme der Station durch den Bund und die entsprechende Erhöhung des Credits der meteorologischen Centralanstalt decretirt. Es war dies ein neuer Beweis dafür, dass unsere eidgen. Behörden der Entwicklung unserer wissenschaftlichen Institutionen die materielle Unterstützung nicht versagen und unsern Forschern gerne die Mittel gewähren, sich am Ausbau der Wissenschaft und an der gemeinsamen Culturarbeit zu betheiligen.

Kaum war auf diese Weise der Fortbestand der Säntisstation gesichert, als ganz unerwartet ein grossmüthiges Legat eines Privaten der meteorologischen Centralanstalt die Mittel zur Verfolgung weiterer Ziele darbot. In den Annalen der meteorologischen Wissenschaft wird der Name

Fritz Brunner von Winterthur

unvergessen bleiben. Derselbe hinterliess bei seinem am 1. Mai 1885 in Zürich erfolgten Hinschied der schweizerischen meteorologischen Centralanstalt testamentarisch einen beträchtlichen Theil seines Vermögens (circa Fr. 125,000), über welchen das Institut zum Zwecke seiner Erweiterung oder zur Förderung der Wissenschaft in irgend einer Weise frei verfügen kann. Es schien dem Verfasser dieser Blätter kaum eine würdigere Verwendung der Schenkung möglich, als mittelst eines Theiles derselben für die Säntisstation ein eigenes bescheidenes Observatorium zu errichten. Denn die Beherbergung derselben in dem Gasthaus brachte abgesehen davon, dass man sich fortwährend in Abhängigkeit vom Wirth befand, noch einige andere wesentliche Uebelstände mit sich. Im Sommer ist das Gasthaus sehr stark besucht, und bei der leichten Bauart desselben ermangelten die in demselben aufgestellten Instrumente (Barometer und Barograph) der nöthigen festen Unterlage. Die bei besetztem Hause sich einstellenden Oscillationen des Fussbodens und oft auch der Wände mussten auf die Registrirungen des Barographen nachtheilig einwirken. Auch ist natürlich die Lage des Gasthauses weit weniger frei als der Säntisgipfel selbst. Endlich war die Bedienung des Anemometers vom Gasthaus aus im Winter sehr umständlich, da zeitweise bei totaler Vereisung des Felsens und bei heftigem Winde die Begehung des Weges zur Spitze sich als lebensgefährlich erweist. Es musste deshalb die Errichtung eines eigentlichen kleinen Observatoriums am Gipfel selbst als höchst wünschenswerth, ja als nothwendig erscheinen, um die vortreffliche Lage des Berges gehörig ausnutzen zu können. Die meteorologische Commission hiess dann auch in ihrer Sitzung vom 20. Februar 1886 den Antrag, einen Theil des Brunner'schen Legats auf den Bau eines eigenen Stationshauses auf dem Säntis zu verwenden, gut und beschloss Aufstellung und Ausführung eines bezüglichen Projectes. Auf den Gipfel des Säntis selbst konnte man das Gebäude nicht stellen, da hiezu zu wenig Platz vorhanden war und die Aussicht den zahlreichen Säntisbesteigern nicht verbaut werden durfte. Es empfahl sich aber von selbst, die nordöstliche Ecke des obersten Felskopfes auszu-

sprengen und in dieselbe hinein das Gebäude zu placiren, welches so durch den Felsen auf der hintern Seite gleichzeitig einen ausgezeichneten Schutz vor den heftigen Westwinden erhielt. In dieser Weise wurde der Bau nun auch unter Leitung des eidgenössischen Oberbauinspectorats im verflossenen Sommer ausgeführt, nachdem im Herbst 1886 noch die nöthigen Sprengungen zum grossen Theil hatten vorgenommen werden können. Dank der sehr günstigen Witterung des verflossenen Sommers konnte das Haus bis Anfangs October soweit fertig gestellt werden, dass zu dieser Zeit der Bezug desselben stattfinden konnte. Bei diesem Anlass fand am 3/4. October eine bescheidene Eröffnungsfeier statt, bei welcher die meteorologische Commission durch Herrn Prof. Hagenbach-Bischoff vertreten war und an welcher unter Andern auch Mr. Rotch, Director des Blue-Hill Observatoriums bei Boston Theil nahm.

Das Gebäude, dessen Dimensionen 8^m in Länge der Front, 6^m in Tiefe und 9.3^m in Höhe betragen, ist sehr solid und massiv unter Verwendung der ausgesprengten Kalksteine aufgeführt. Es enthält im Erdgeschoss das Telegraphenbureau und Arbeitszimmer des Beobachters, Küche und Vorrathskammer, im ersten Stock Wohn- und Schlafzimmer von Beobachter und Abwart, im zweiten Stock Arbeits- und Schlafzimmer für zeitweilig zu besondern Untersuchungen sich auf der Station aufhaltende Gelehrte, und eine Reservekammer. Hier im zweiten Stock in einer Meereshöhe von ziemlich genau 2500^m ist das Barometer und der Barograph aufgestellt, welche bisher im Gasthaus nur die Höhe von 2467^m hatten. Vom zweiten Stock führt ein Tunnel zum Anemometerhäuschen, so dass also dieses zu jeder Zeit und bei jeder Witterung zu erreichen ist, ohne dass man sich ins Freie begeben muss. Das flache Holzcementdach des Gebäudes, welches nur wenig über das oberste Plateau des Gipfels hinausragt, eignet sich in vorzüglicher Weise zu Beobachtungen im Freien. Alle Räume, mit Ausnahme der Küche, sind gut vertäfert, die Wände, der Fussboden des Erdgeschosses und die Decke des zweiten Stockes mit Isolirteppichen versehen. Einzelne Verbesserungen namentlich betreffend die Aufstellung des Thermometergehäuses, welches jetzt vor dem Corridorfenster des zweiten Stockes auf der NWseite des Hauses, aber vielleicht noch etwas zu nahe dem Felsen angebracht ist, lassen sich im kommenden Sommer leicht bewerkstelligen. Im Ganzen erfüllt die Baute, deren Kosten sich inclusive Mobiliar auf circa Fr. 60,000 belaufen, ihren Zweck vollkommen; für die Correctheit der Beobachtungen und Registrirungen bietet dieselbe eine weit bessere Garantie als die frühere, im Gasthaus untergebrachte Station.

Der Umstand, dass seit der Errichtung der Säntisstation noch zwei höhere Beobachtungsposten in Europa: das Observatorium auf dem Pic du midi in den Pyrenäen (2859^m Höhe) und dasjenige auf dem Sonnblick in Salzburg (3090^m Höhe) etablirt wurden, thut selbstverständlich dem Werth der erstern keinen Eintrag. Je mehr solcher Gipfelobservatorien existiren, um so besser ist der meteorologischen Forschung in den höheren Luftschichten gedient. Die vorzügliche Lage unserer schweizerischen Gipfelstation machte die bestmögliche Einrichtung und wissenschaftliche Ausnutzung wünschenswerth und diese war nur durch die Baute zu erreichen.

Im Folgenden geben wir nun die Resultate der in dem 5jährigen Zeitraum, September 1882 bis August 1887, auf der frühern Station im Gasthaus erhaltenen Beobachtungen. Die Männer, welche unverdrossen denselben oblagen und sich dabei vielen Mühseligkeiten und Entbehrungen aussetzten, sind J. Koller bis Juli 1883, dann J. Beyer bis Juli 1885 und seither C. Saxer; aushülfsweise haben die Herren A. Billwiller und F. Manser die Station besorgt.

Lufttemperatur.

Monats- und Jahresmittel. Den fünfjährigen Durchschnittswerthen fügen wir die entsprechenden, aus demselben Zeitraum sich ergebenden Daten einiger anderer Stationen bei.

Säntis.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1882	—	—	—	—	—	—	—	—	1.9	−0.8	−6.6	−7.4	—
1883	−8.5	−6.4	-10.5	−4.7	0.7	3.2	3.4	4 6	1.6	−0.9	−5.2	−8.4	−2.6
1884	−7.0	−6.2	−5.1	−4.1	1.6	−0.3	5.7	5.7	3.9	−3.3	−6.7	−7.1	−1.9
1885	−8.8	−5.0	−5.9	−2.4	−1.8	5.3	6.6	4.8	2.9	−3.5	−2.7	−7.2	−1.5
1886	−9.9	−9.2	−7.3	−1.6	0.9	1.2	5.8	5.6	5.6	1.3	−4.4	−9.8	−1.8
1887	−7.5	−8.7	−6.5	−3.4	−2.1	4.0	7.7	5.3	—	—	—	—	—
5jähr. Mittel	−8.3	−7.1	−7.1	−3.2	−0.1	2.7	5.8	5.2	3.2	−1.4	−5.1	−8.0	−1.9
Bernhard 2478^m	-8.5	−7.4	−7.1	-3.8	0.1	3.3	6.8	6.4	3.3	−1.5	-4.9	−7.7	−1.7
Rigi 1797^m	−4.4	−3.3	−3.7	−0.2	3.6	6.9	10.3	9.5	7.1	2.3	-1.3	−4.1	1.9
Bevers 1711^m	-10.0	−7.4	-4.4	1.0	5.5	9.3	12.1	10.8	7.4	2.1	-3.8	−7.3	1.3
Gäbris 1253^m	−1.7	−0.6	−0.9	4.2	7.5	10.6	13.9	13.0	10.3	5.5	1.4	−1.4	5.1
St. Gallen 680^m	−1.9	0.2	1.3	7.3	11.2	14.6	17.3	16.0	12.7	7.6	3.1	−0.2	7.4
Zürich 470^m	-1.6	0.9	2.5	8.6	12.4	16.0	18.7	16.9	13.7	8.5	3.9	0.5	8.6

Die diesen Mittelwerthen zu Grunde liegenden Tagesmittel sind sämmtlich nach der Stundencombination $\frac{1}{4}$ ($7^h + 1^h + 2 \times 9^h$) gebildet.

Die aus einer fünfjährigen Beobachtungsreihe sich ergebenden Mittel können natürlich noch nicht als eigentliche Normalwerthe gelten. Es ist jedoch möglich, auch aus kurzen Beobachtungsreihen letztere annähernd zu berechnen, insofern in nicht allzu grosser Entfernung eine Station vorhanden ist, für welche langjährige normale Mittel bereits gewonnen sind. Diese Möglichkeit beruht auf der Thatsache, dass die Veränderlichkeit der Temperaturunterschiede benachbarter Orte eine viel geringere ist, als die Veränderlichkeit der Monatsmittel eines und desselben Ortes in verschiedenen Jahrgängen. Man hat daher nur die mittlere Differenz der sich aus dem Zeitraum der kürzern Periode ergebenden Mittelwerthe an den langjährigen Werthen der Nachbarstation anzubringen, um so die Mittelwerthe der kurzen Beobachtungsreihe auf langjährige, d. h. annähernd normale Mittel zu reduciren. Auf diese Weise hat Hann auf Grundlage einer eingehenden theoretischen Erörterung der Veränderlichkeit der Temperaturdifferenzen für Orte mit verschiedener horizontaler Distanz und von verschiedener Höhenlage für den Zeitraum von 1850—1880 die Monats- und Jahresmittel der Temperatur einer sehr grossen Anzahl von Stationen der österreichischen Alpenländer und deren Grenzgebiete berechnet. Da nun vom St. Bernhardhospiz, das in fast gleicher Höhe mit der Säntisstation gelegen ist, schon eine lange Beobachtungsreihe vorhanden ist, so haben wir nach dieser Methode mittelst Differenzenbildung die fünfjährigen Mittel des Säntis auf den oben erwähnten 30jährigen Zeitraum reducirt und folgende Mittelwerthe erhalten, welche als annähernd normal für den Säntis gelten können:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
−8.3	−8.1	−7.3	−2.6	0.0	3.2	5.7	5.2	3.7	−0.3	−6.0	−8.3	−1.9

Um diese Zahlen beurtheilen zu können, empfiehlt es sich zu untersuchen, wie weit man nach Norden gehen muss, um die betreffenden Monats- und Jahresmittel in den Niederungen, d. h. annähernd im Meeresniveau zu finden. Die Jahresisotherme −2.0° zeigt sich nur im äussersten Norden unseres Erdtheils, in Lappland. Die Juliisotherme 5.7° finden wir auf dem ganzen europäischen Kontinent nirgends. Sie läuft durch das Baffinsland, das südliche Grönland, Spitzbergen, Novaja Semlja und den äussersten Norden Sibiriens. Die Januarisotherme −8° dagegen finden wir schon im mittleren Schweden, während wir in Lappland sogar −16° treffen. Das Klima des Säntisgipfels zeichnet sich nicht sowohl durch eine besonders intensive Winterkälte, sondern vielmehr durch eine verhältnissmässig niedere Sommertemperatur aus. Schon

aus der oben gegebenen Uebersicht ergiebt sich, dass die Station Bevers im Oberengadin niedrigere Januar- und Februarmittel hat als der ca. 760^{m} höher gelegene Säntisgipfel, während allerdings dann die Sommermonate beträchtlich wärmer sind. Der jährliche Gang der Temperatur auf diesem ist also weit gleichmässiger als auf den Thalstationen. Während in Bevers vom Januar zum Juli das Monatsmittel um volle 22°, auf dem Gäbris um 15.6, in St. Gallen um 19.2, in Zürich endlich um 20.3 steigt, haben wir auf dem Säntis eine Zunahme von nur 14°. Noch deutlicher geht dieses aus der Zusammenstellung der Monatsmaxima und Minima hervor, die wir jetzt folgen lassen und deren fünfjährigen Durchschnittswerthen wir zur Vergleichung wieder diejenigen der Station Bevers aus demselben Zeitraum beigeben, wobei wir noch bemerken, dass, um strenge Vergleichbarkeit zu ermöglichen, sämmtliche Daten den üblichen Beobachtungsterminen 7^{h} Vorm., 1^{h} und 9^{h} Nachm. entnommen sind.

Monatsminima der Temperatur.

Säntis.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1882	—	—	—	—	—	—	—	—	-5.3	-6.8	-16.2	-17.4	
1883	-20.8	-14.4	-22.4	-12.4	-9.4	-3.4	-3.8	-2.8	-4.0	-8.4	-13.0	-17.6	-22.4
1884	-16.1	-13.7	-12.4	-11.4	-7.9	-6.1	-2.2	-4.6	-4.7	-11.2	-17.0	-18.3	-18.3
1885	-17.5	-13.7	-16.0	-9.3	-9.4	-4.8	1.5	-1.9	-7.8	-12.0	-10.7	-20.8	-20.8
1886	-17.9	-18.3	-21.6	-9.8	-11.5	-4.3	-1.2	-1.0	-5.6	-6.5	-13.4	-21.1	-21.6
1887	-16.6	-22.6	-20.7	-14.9	-10.3	-2.3	0.1	-3.1	—	—	—	—	-22.6

Monatsmaxima der Temperatur.

1882	—	—	—	—	—	—	—	—	13.1	7.6	1.8	0.5	
1883	1.0	-0.4	2.0	4.6	11.8	12.8	14.9	14.2	8.0	9.2	5.6	0.5	14.9
1884	2.5	1.1	4.3	4.9	10.9	10.5	16.4	14.6	12.8	4.0	5.1	1.2	16.4
1885	0.1	4.2	-0.5	4.4	11.7	13.9	13.0	15.3	14.1	4.4	1.9	3.3	15.3
1886	-3.0	0.9	8.5	8.3	14.5	9.4	18.0	15.9	15.3	13.0	3.4	-1.1	18.0
1887	4.9	1.4	4.9	6.9	7.9	12.5	15.8	13.7	—	—	—	—	15.8
Mittel 1882–87 Min.	-17.8	-16.5	-18.6	-11.5	-9.7	-4.2	-1.1	-2.7	-5.5	-9.0	-14.1	-19.0	-21.1
Mittel 1882–87 Max.	1.1	1.4	3.8	5.8	11.3	11.8	15.6	14.7	12.7	7.7	3.5	0.9	16.1
Mittel 1882–87 Ampl.	18.9	17.9	22.4	17.3	21.0	16.0	16.7	17.4	18.2	16.7	17.6	19.9	37.2
Bevers.													
Mittel 1882–87 Min.	-23.5	-22.1	-20.2	-11.7	-7.3	1.8	3.1	0.6	-3.1	-10.1	-17.2	-22.5	-24.6
Mittel 1882–87 Max.	2.7	4.0	7.1	11.1	18.9	20.8	23.8	23.2	20.5	15.0	10.4	5.2	24.3
Mittel 1882–87 Ampl.	26.2	26.1	27.3	22.8	26.2	19.0	20.7	22.6	23.6	25.1	27.6	27.7	48.9

Die Minimaltemperaturen im Winter in Bevers sind beträchtlich tiefer als diejenigen auf dem Säntis, die Maximaltemperaturen des Sommers dagegen beträchtlich höher. Es erklärt sich dies einerseits aus der den Hochthälern eigenthümlichen starken Erkaltung der Thalsohlen während der langen Nächte, die namentlich bei ruhigem Wetter, wo die Luft stagnirt, eintritt, anderseits aus der beträchtlichen Insolation im Sommer, deren Effect in den mehr oder weniger geschlossenen Thalkesseln erheblich grösser ist, als in der allseitig freien Atmosphäre der Berggipfel.

Indessen nicht nur im jährlichen Gange der Temperatur zeigt sich diese geringere Schwankung auf dem Säntisgipfel gegenüber den Thalstationen; auch der tägliche Gang zeigt eine erheblich kleinere Amplitude. Aus den seit Juli 1884 begonnenen zweistündlichen Temperaturablesungen haben wir für die 3 Jahre bis Ende Juni 1887 folgende mittleren Abweichungen vom Tagesmittel für alle geraden Stunden erhalten, wobei zu bemerken ist, dass nur im November wegen den unperiodischen Störungen im Gang der Temperatur für eine strenge Untersuchung eine Correction anzubringen wäre, die wir jedoch hier unterlassen können, da dieselbe auf die Grösse der Amplitude ohne erheblichen Einfluss wäre. Den aus der Differenz der Maximalabweichungen sich für den Säntis ergebenden Schwankungen fügen wir die aus dem selben Zeitraum und denselben Beobachtungsterminen nach den Angaben des stündlich registrirenden Thermographen auf dem Observatorium zu Bern erhaltenen Daten vergleichsweise bei.

Mittlere tägliche Variation der Temperatur (1884. VII — 1887. VI).

Säntis	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2^h a. m.	−0.80	−1.17	−1.63	−2.06	−2.15	−1.76	−1.81	−1.41	−1.31	−0.82	−0.52	−0.58
4	−0.90	−1.35	−1.69	−2.23	−2.34	−1.92	−1.84	−1.75	−1.74	−0.81	−0.44	−0.57
6	−1.06	−.153	−1.69	−2.14	−1.98	−1.22	−1.36	−1.50	−1.51	−0.80	−0.62	−0.62
8	−0.82	−0.99	−0.66	−0.36	−0.45	−0.08	−0.19	−0.52	−0.37	−0.23	−0.48	−0.63
10	−0.62	1.01	1.26	1.33	1.25	1.12	0.89	0.79	1.03	0.68	0.73	0.38
Mittag	1.68	2.37	2.49	2.71	2.33	2.04	1.89	1.91	2.18	1.37	1.51	1.17
2 p. m.	2.10	2.99	2.97	3.73	3.47	2.46	2.63	2.46	2.58	1.64	1.55	1.27
4	0.78	1.66	1.99	2.83	2.81	2.15	2.25	1.99	1.67	0.68	0.32	0.40
6	−0.19	−0.29	−0.02	0.28	0.73	0.73	0.85	0.44	0.09	−0.09	−0.18	0.01
8	−0.45	−0.87	−0.95	−1.01	−0.87	−0.66	−0.58	−0.45	−0.58	−0.38	−0.53	−0.18
10	−0.44	−0.79	−0.81	−1.32	−1.38	−1.27	−1.23	−0.96	−0.96	−0.51	−0.60	−0.24
12	−0.50	−1.04	−1.22	−1.78	−1.79	−1.58	−1.51	−1.08	−1.13	−0.71	−0.72	−0.44
Amplitude	3.16	4.52	4.66	5.96	5.81	4.38	4.47	4.21	4.32	2.46	2.27	1.90
Bern id.	3.94	5.08	5.95	7.70	7.12	7.89	8.01	7.48	7.09	4.76	3.26	3.04

Wir sehen, die Amplituden auf der Thalstation sind in allen Monaten, namentlich aber im Sommer grösser als auf dem Säntis. In den Hochthälern, wie z. B. dem Oberengadin, erreichen dieselben den höchsten Betrag.

Die Abnahme der jährlichen und täglichen Temperaturschwankung mit zunehmender Höhe in der freien Atmosphäre ist somit durch die Beobachtungen auf dem Säntis neuerdings und in evidenter Weise bestätigt worden. Aus der Abnahme der Schwankung mit der Höhe ergiebt sich nun aber ohne Weiteres, dass die Differenzen der jährlichen und täglichen Maxima der Temperatur zweier Stationen von verschiedener Höhe geringer ausfallen werden als die Differenzen der Minima, d. h. also dass die Temperaturunterschiede zwischen freier Höhe und Thal im Sommer und zur Mittagszeit grösser sind als im Winter resp. zur Nachtzeit.

Nachfolgende Uebersicht zeigt die aus den 5jährigen Beobachtungen auf dem Säntis sich ergebende mittlere Temperaturabnahme für je 100 Meter im Tagesmittel in den zwölf Monaten und im Jahresmittel, wobei wir als Basis der Reihe nach die Stationen Rigi, Gäbris und St. Gallen wählen.

Mittlere Temperaturabnahme pro 100 Meter Höhendifferenz.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Rigi-Säntis	0.58	0.57	0.51	0.51	0.55	0.63	0.67	0.64	0.58	0.55	0.57	0.58	0.58
Gäbris-Säntis	0.54	0.54	0.51	0.61	0.63	0.65	0.67	0.64	0.58	0.57	0.54	0.54	0.58
St. Gallen-Säntis	0.37	0.41	0.47	0.58	0.63	0.66	0.64	0.60	0.53	0.50	0.46	0.43	0.52

Für alle drei zwischen den resp. Stationen gelegenen Luftschichten ist die Temperaturabnahme im Sommer am grössten, in den Winter- oder Frühjahrsmonaten am geringsten. Die Variation derselben im Laufe des Jahres ist jedoch in der obersten, zwischen Rigi und Säntis gelegenen Schicht am kleinsten und wächst mit der Ausdehnung dieser Schicht nach unten. Es hat dies seinen Grund darin, dass die jährliche Schwankung in der Temperaturabnahme in der untersten, sich an die Erdoberfläche anschliessenden atmosphärischen Schicht am bedeutendsten ist, wie dies die Temperaturdifferenzen pro 100 Meter zwischen St. Gallen und Gäbris deutlich zeigen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
St. Gallen-Gäbris	−0.03	0.14	0.38	0.54	0.65	0.70	0.59	0.52	0.42	0.37	0.30	0.21	0.40

Hier geht die Differenz im Januar sogar in eine kleine Zunahme über. Eine solche Temperaturzunahme nach oben findet im Winter zur Zeit des Regimes barometrischer Maxima bekanntlich öfters statt. Die Luft senkt

sich dann aus den höhern Regionen nach unten, wobei sie sich erwärmt. Die Senkung und Erwärmung erstreckt sich jedoch abwärts nur bis zu jenem Niveau, bis zu welchem anderseits die durch Ausstrahlung stark erkaltete, stagnirende, meist mit dichtem Nebel erfüllte, unterste Luftschicht von unten hinaufreicht. Diese zeitweise förmliche Umkehrung in der verticalen Vertheilung der Temperatur bewirkt natürlich, dass im Mittel der Wintermonate die durchschnittliche Abnahme sehr gering ausfällt.

Ein Beispiel einer solchen Anomalie hatten wir in den letzten Januartagen des Jahres 1887, wo das Mittel der 5 Tage vom 27. bis 31. Januar betrug:

in Zürich −5.7°, St. Gallen −4.3°, auf dem Gäbris + 2.3°, Rigi 1.3°, Säntis −0.6°

Das Wetter war also auf dem Säntis milder als in Zürich und St. Gallen.

Es ist also ein Fehlschluss, wenn man aus der ziemlich raschen Temperaturabnahme nach oben, wie man sie bei Gebirgstouren im Sommer findet, auf eine anhaltende eisige Kälte der höhern Regionen im Winter schliesst. Der Winter ist dort oben bei ruhigem Wetter weit milder, als man es sich vorstellt. Bei stürmischer Witterung freilich verhält sich die Sache anders; da ist auch die Temperaturabnahme eine rasche.

Die niedrigste auf dem Säntis beobachtete Temperatur war −22.8° am 13. März 1883 Vorm. 4^h; dieser sehr nahe, nämlich mit −22.6, kommt die Ablesung von 7^h Vorm. des 9. Februar 1887. Das Maximum mit 20.7° wurde am 21. Juli 1886 Nachm. 4^h notirt. Auch das Tagesmittel dieses Tages war mit 14° das höchste in den 5 Jahren.

Eine Zusammenstellung der Anzahl der Tage, an welchen das Tagesmittel über oder unterhalb einer bestimmten Grenze lag, bietet ein gewisses praktisches Interesse und vervollständigt den Einblick in die klimatischen Verhältnisse. Wir geben desshalb nachstehend eine solche für den Säntis und fügen die entsprechenden Daten von Zürich vergleichsweise bei.

Zahl der Tage mit Tagesmitteln der Temperatur:

		über	unter				über	unter		
	Säntis.	10°	0°	−5°	−10°	**Zürich.**	10°	0°	−5°	−10°
1. Beobachtungsjahr	1882/83	3	223	118	43		160	48	4	0
2. „	1883/84	8	229	109	25		161	33	4	2
3. „	1884/85	3	217	114	35		155	57	15	0
4. „	1885/86	12	213	119	36		162	75	18	1
5. „	1886/87	12	212	108	47		159	74	27	0
Mittel		8	219	114	37		159	57	14	1

Volle 219, also beinahe zwei Drittel aller Tage des Jahres sind auf dem Säntis Frosttage, während Zürich nur 57 hat. Und während bei uns 159 (im 22jährigen Mittel sogar 167) Tage Temperaturmittel von über 10° aufweisen, überschreitet die Wärme diesen sehr mässigen Grad auf dem Säntis durchschnittlich nur an 8 Tagen pro Jahr. Das Mittel von 15° ist in den letzten 5 Jahren nie erreicht worden, während Zürich im Durchschnitt 101 Tage mit Tagesmitteln über 15° und sogar 29 Tage mit solchen über 20° aufweist.

Luftdruck.

Die auf dem frühern Standorte in einer Meereshöhe von 2467 m abgelesenen Barometerstände ergeben nachstehende Monatsmittel (abgeleitet aus den dreitäglichen Beobachtungen von 7h Vorm., 1h und 9h Nachm.). Den Mittelwerthen aus dem fünfjährigen Zeitraum fügen wir die entsprechenden Luftdruckmittel der Stationen Rigi, Gäbris und Zürich bei.

Säntis.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1882	—	—	—	—	—	—	—	—	63.9	64.1	59.6	58.3	—
1883	561.6	66.3	55.3	61.4	64.5	66.8	67.4	69.9	65.8	65.8	63.0	62.2	564.2
1884	566.4	63.3	61.9	57.8	67.1	64.9	69.8	69.6	69.3	65.3	64.4	60.3	565.0
1885	559.8	61.8	60.5	59.3	62.6	68.6	70.9	67.1	67.2	60.2	62.3	64.3	563.7
1886	552.2	59.9	61.1	62.7	66.0	65.0	69.2	69.2	70.4	65.4	62.8	56.3	563.3
1887	561.9	65.2	61.0	61.7	63.0	69.8	71.0	68.7	—	—	—	—	—
5jähriges Mittel	560.4	63.3	60.0	60.6	64.6	67.0	69.7	68.9	67.3	64.2	62.4	60.3	564.05
Rigi	612.0	14.5	11.1	10.8	14.8	16.9	19.1	18.2	17.3	14.6	13.5	12.0	614.6
Gäbris	654.9	57.3	53.8	52.9	56.6	58.1	59.9	59.3	57.8	56.1	55.5	54.1	656.4
Zürich	721.6	723.8	19.9	17.5	20.7	21.6	22.8	22.3	22.0	20.9	21.4	20.8	721.3

Wenn wir von den Monaten März und April absehen, wo der Barometerstand in unserer Gegend auch normaler Weise am niedrigsten ist, so zeigt sich auf allen drei Höhenstationen ein jährlicher Gang in den Mittelwerthen, der um so ausgesprochener hervortritt, je höher die Station liegt und auf dem Säntis das Maximum erreicht. Das Julimittel ist hier um 9.3 mm höher als das Januarmittel, während die Differenz auf dem Rigi 7.1, auf dem Gäbris 5.0 und in Zürich nur 1.2 mm beträgt und an letzterem Orte überhaupt nur mehr zufälliger Natur ist. Dieser jährliche Gang ist offenbar ein Wärmeeffect. Die Lufthülle dehnt sich bei der Erwärmung aus und erreicht zur

Zeit des Temperaturmaximums die grösste Mächtigkeit in verticaler Richtung. In einem merklich über der Erdoberfläche gelegenen Niveau wird der Druck bei steigender Erwärmung, aber unverändertem Luftdruck in der Niederung, zunehmen müssen, da in Folge der Ausdehnung der Luftmassen nach oben ein grösserer Bruchtheil der gesammten atmosphärischen Schicht über jenes Niveau zu liegen kommt. Bei der Erkaltung ist das Umgekehrte der Fall und das Barometer wird auf einem erhöhten Punkte sinken müssen, wenn auch während der Temperaturabnahme das Gesammtgewicht sich gleich bleibt. Diese Luftdruckdifferenzen, welche also in Folge der Temperaturänderung in der zwischen der Höhenstation und der Niederung liegenden Luftschicht entstehen, werden somit um so grösser ausfallen, je mächtiger diese Luftschicht ist, d. h. je höher die Station liegt.

Der erwähnte jährliche Gang zeigt sich auch in den unten folgenden monatlichen Minima der Barometerstände; in den Maximalständen weniger deutlich, weil eben die Maxima in den Wintermonaten mit weit grösserer Intensität auftreten als im Sommer, was natürlich die Amplitude des jährlichen Ganges vermindern muss. Den Minimal- und Maximalständen lassen wir die Grösse der mittleren Amplitude folgen und geben denselben die entsprechenden Werthe der Stationen Gäbris und Zürich bei.

Barometer-Minima.

Säntis.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1882	—	—	—	—	—	—	—	—	56.0	51.6	49.5	46.0
1883	548.0	51.3	42.3	53.4	53.8	60.0	62.9	64.1	54.3	54.0	54.3	48.0
1884	550.1	56.1	55.6	51.0	56.3	56.0	64.6	60.6	56.3	53.1	53.0	41.9
1885	546.0	52.9	49.3	47.4	52.2	61.9	64.9	60.0	56.9	48.1	52.5	52.1
1886	543.7	50.8	44.5	51.9	53.6	57.4	62.9	64.8	60.9	47.5	53.6	45.0
1887	543.9	56.1	48.0	51.9	56.0	60.2	65.9	60.1	—	—	—	—
Mittel	546.2	54.3	47.9	51.1	54.4	59.1	64.2	61.9	56.9	50.9	52.6	46.6

Barometer-Maxima.

1882	—	—	—	—	—	—	—	—	572.3	72.1	70.5	69.9
1883	570.3	75.8	67.7	69.3	71.6	72.0	72.6	73.3	71.0	74.3	72.3	73.5
1884	575.2	72.8	71.1	63.1	73.1	72.2	74.6	74.4	76.8	74.3	74.4	72.1
1885	566.2	70.2	70.0	71.7	72.6	72.4	74.8	72.0	76.1	69.4	68.8	71.8
1886	566.1	72.2	71.0	71.5	73.3	70.8	75.2	75.2	74.8	75.2	71.2	64.0
1887	573.9	74.9	73.6	67.8	69.4	74.8	73.7	75.4	—	—	—	—
Mittel	570.3	73.2	70.7	68.7	72.0	72.4	74.2	74.1	74.2	73.1	71.4	70.3
mittl. Amplitude Säntis	24.1	18.9	22.8	17.6	17.6	13.3	10.0	12.2	17.3	22.2	18.8	23.7
mittl. Amplitude Gäbris	24.9	21.4	24.4	19.5	18.0	13.3	9.3	11.5	17.4	23.1	20.4	25.2
mittl. Amplitude Zürich	27.3	23.1	25.4	21.4	19.7	14.7	11.1	11.4	17.4	23.3	22.5	28.3

Dass die Amplituden im Allgemeinen mit der Höhenlage abnehmen, erklärt sich leicht aus dem Umstande, dass ja auf den Höhenstationen nicht mehr die Schwankungen der gesammten Luftsäule, sondern nur noch des über dem Niveau der Station liegenden Theiles in Betracht kommen. Wenn nun trotzdem im Juli die mittlere Schwankung auf dem Säntis diejenige auf dem Gäbris, im August sogar diejenige in Zürich übertrifft, so liegt hierin wieder ein Wärmeeffect. Im Sommer sind die mit den Luftdruckänderungen Hand in Hand gehenden Temperaturänderungen namentlich in den höhern Niveaus sehr bedeutend. Die dadurch bedingte Dilatation oder Contraction der Luftsäule bewirkt nun, wie wir oben hervorgehoben haben, in den höhern Niveaus an sich schon eine Aenderung des Barometerstandes und muss desshalb die Druckdifferenz vermehren.

Als Minimum des Barometerstandes wurde auf dem Säntis notirt am 20. December 1884, Nachmittags 2^h: 541.1 ^{mm}, als Maximum am 17. Sept. 1884, Abends 9^h: 576.8 ^{mm}. Die absolute Schwankung innerhalb der 5 Jahre beträgt also 35.7 ^{mm}.

Es lohnt sich, noch einen Blick auf den täglichen Gang des Luftdruckes zu werfen. Derselbe wurde aus den stündlichen Aufzeichnungen des registrirenden Aneroidbarographen, der seit Frühjahr 1883 in Function ist, abgeleitet. Wir geben im Folgenden jedoch nur den mittleren stündlichen Gang der 3 Sommermonate (Juni, Juli und August), sowie der 3 Wintermonate (December, Januar und Februar), in ihren Durchschnittswerthen, und zwar umfassen jene die 5 Jahrgänge 1883—87, diese nur die 4 Winter 1883/84 bis 1886/87. Die Zahlen repräsentiren die mittleren Abweichungen der stündlichen Mittel vom Tagesmittel in Hunderttheilen des Millimeter. Als Vergleichsstation wählen wir Bern und es beziehen sich die Daten dieser Station genau auf denselben Zeitraum *).

		Vorm.	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	Mittgs.	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	12^h
Dec. bis Febr.	Säntis	3	-2	-8	-18	-25	-24	-18	-8	5	17	17	3	-12	-17	-16	-9	-4	3	12	17	19	20	18	12
	Bern	13	11	5	-6	-10	-11	-7	-7	8	19	18	0	-26	-37	-33	-26	-11	-6	6	15	21	28	24	21
Juni bis Aug.	Säntis	-7	-21	-36	-45	-47	-39	-27	-16	-8	4	11	14	16	18	16	13	9	10	13	23	33	30	22	11
	Bern	29	24	16	11	11	17	24	26	23	16	6	-8	-27	-39	-47	-52	-53	-46	-31	-10	17	29	33	32

*) Eine Ausgleichung der Abweichungen wegen des aperiodischen Ganges des Luftdruckes in den einzelnen Monaten, etwa nach der vortrefflichen, von Eckholm vorgeschlagenen Methode hielten wir hier für überflüssig, da es sich ja hier um Mittelwerthe von 12 resp. 15 Monaten handelt, die somit auch für strenge Untersuchungen nur noch einer unerheblichen Correctur bedürften.

Auf beiden Stationen tritt die doppelte Oscillation des Luftdruckes sehr deutlich zu Tage. Dieselbe ist bekanntlich ganz universeller d. h. sich auf die ganze Atmosphäre erstreckender Natur. Als Ursache dieser oft als atmosphärische Ebbe und Fluth bezeichneten Erscheinung ist nicht etwa ein Gravitationseinfluss des Mondes oder der Sonne anzunehmen; vielmehr ist dieselbe, wie Hann und William Thomson gezeigt haben, eine Wirkung der Sonnenstrahlung auf die Gesammtmasse der Atmosphäre.

Durch den Wärmeeffect auf die unteren Luftschichten, der sehr von den localen Verschiedenheiten der Erdoberfläche abhängt, wird nun aber der tägliche periodische Gang des Luftdrucks erheblich modificirt. So sehen wir, dass die Schwankung während des Tages auf der untern Station Bern, namentlich im Sommer, erheblich grösser ist als diejenige während der Nacht*). Auf dem Säntis ist genau das Umgekehrte der Fall, wie folgende Zahlen zeigen:

		Bern.	Säntis.
Betrag der Tagesschwankung	Sommer	0.79^{mm}	0.09^{mm}
	Winter	0.56	0.34
Betrag der Nachtschwankung	Sommer	0.22^{mm}	0.77
	Winter	0.39	0.45

Die Dilatation der Luft hebt, wie schon oben bei Erörterung der jährlichen Schwankung hervorgehoben wurde, einen Theil ihrer Masse über das Niveau der obern Station, der nun auch auf das Barometer der letztern wirkt. In der Nacht findet in Folge der Contraction das Umgekehrte statt. Es erklärt dieser Umstand die bedeutende Verspätung des Tagesmaximums auf der obern Station. Während im Sommer auf der untern Station das Barometer schon nach 8^h Vormittags zu fallen beginnt, steigt es auf der obern fortwährend bis 2^h Mittags. Auf die gleiche Ursache ist die bedeutende Abschwächung des nachmittäglichen und die Verstärkung des nächtlichen Minimums (4—5^h Vorm.) auf der Bergstation zurückzuführen.

---

*) In tief eingeschnittenen Thälern, wie z. B. im Wallis, ist die Tagesschwankung noch viel bedeutender als in Bern, weil die Wirkung der Insolation im Thalkessel beträchtlich grösser ist und der Zufluss von Luft zur Ersetzung der an den Bergwänden sich emporhebenden Luftmassen durch die relativ enge Thalmündung erschwert wird, was natürlich eine Verstärkung des nachmittäglichen Minimums im Barometerstand bedingt.

Relative Feuchtigkeit.

Die mittelst eines Koppe'schen sorgfältig justirten Haarhygrometers gewonnenen Daten über die relative Feuchtigkeit (in Procenten) sind im Mittel der 5 Beobachtungsjahre folgende:

Säntis.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
7^h Vorm.	77	78	80	83	86	86	83	83	83	87	86	86	83
10^h „	76	75	76	77	80	84	81	80	79	81	81	82	79
1^h Nachm.	73	71	73	73	77	83	81	80	79	81	81	82	78
4^h „	73	72	73	75	80	85	82	81	82	82	83	83	79
9^h Abds.	76	77	81	84	88	91	85	84	84	85	85	86	84
Mittel aus 7^h, 1^h, 9^h	75	75	78	80	84	87	83	82	82	84	84	84	81
Diff. 7^h—1^h	4	7	7	10	9	3	2	3	4	6	5	4	5

Die entsprechenden Mittelwerthe der Station St. Gallen für die Stunden 7^h, 1^h und 9^h lauten:

St. Gallen.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
7^h Vorm.	89	90	90	80	75	78	79	84	89	89	89	89	85
1^h Nachm.	82	74	71	59	61	62	64	67	71	75	79	81	71
9^h Abds.	87	89	86	78	78	82	83	85	88	88	87	88	85
Mittel	86	84	82	72	71	74	75	79	83	81	85	86	80
Diff. 7^h—1^h	7	16	19	21	14	16	15	17	18	14	10	8	14

Während also das Jahresmittel bis auf 1 % auf beiden Stationen übereinstimmt, zeigt sich im jährlichen und täglichen Gang ein wesentlicher Unterschied. Die trockensten Monate sind auf dem Säntis Januar und Februar, auf der Station St. Gallen dagegen die Frühjahrsmonate April und Mai. Das Maximum der Feuchtigkeit stellt sich auf dem Säntis im Juni ein, in St. Gallen, das als typisch für die Thalstationen gelten kann, dagegen im December und Januar. Ferner ist auf der untern Station eine ausgesprochene tägliche Oscillation vorhanden, die natürlich mit dem Gang der Temperatur zusammenhängt und im Sommer die grösste Amplitude erreicht. Auf dem Säntis ist diese tägliche Schwankung sehr gering. Es erklärt sich dies aus dem Umstand, dass gegen Mittag die aufsteigende Luft ihren Dampfgehalt in die höhern Schichten mitführt. Aus der durch das Aufsteigen bedingten Volumenverminderung und Abkühlung resultirt dann aber nothwendig

die Zunahme der relativen Feuchtigkeit. Die Perioden grösster Trockenheit dagegen treten immer während des Regimes des absteigenden Luftstromes innerhalb der barometrischen Maximalzonen ein. So ging z. B. während des schon oben erwähnten barometrischen Maximums Ende Januar 1887 das Hygrometer auf dem Säntis am 27. Januar Abends 9^h bis auf 15 % zurück.

Bewölkung und Nebel.

Die Monats- und Jahresmittel der Bewölkung, in Zehntel der Himmelsbedeckung ausgedrückt, zeigen für die Stationen Säntis, Gäbris und St. Gallen folgende Uebersicht:

Säntis.	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
7^h	5.1	5.2	5.9	6.0	6.3	6.1	5.4	5.6	5.8	6.7	6.0	6.5	5.9
10^h	4.8	4.8	5.5	6.0	6.6	6.8	6.3	5.8	5.9	6.5	5.7	6.4	5.9
1^h	4.5	4.5	5.7	6.7	7.2	7.8	7.0	6.8	6.5	6.8	6.0	6.3	6.3
4^h	5.0	4.9	6.0	7.0	7.6	8.1	7.4	7.5	6.8	7.2	6.2	6.8	6.7
9^h	4.3	4.1	5.3	5.6	6.7	7.6	6.1	5.9	5.9	6.2	5.8	5.7	5.8
Mittel aus 7^h, 1^h u. 9^h	4.6	4.6	5.6	6.1	6.7	7.2	6.2	6.1	6.1	6.6	5.9	6.2	6.0
Gäbris.													
7^h	5.8	6.5	6.6	6.6	6.0	6.2	5.2	5.5	6.1	7.5	6.9	7.0	6.3
1^h	5.5	5.8	6.4	6.8	6.7	6.4	6.0	5.9	6.3	7.2	6.9	7.0	6.4
9^h	5.1	5.3	5.6	5.1	5.9	6.7	5.8	5.7	5.5	6.6	5.8	6.4	5.8
Mittel	5.5	5.9	6.2	6.2	6.2	6.4	5.7	5.7	6.0	7.1	6.5	6.8	6.2
St. Gallen.													
7^h	7.6	6.9	7.4	6.0	5.1	5.5	4.6	4.6	5.9	7.8	7.5	8.3	6.4
1^h	6.7	5.9	6.2	5.5	5.7	5.7	4.9	4.8	5.6	6.7	6.1	8.2	6.2
9^h	6.7	5.7	5.2	4.5	4.9	5.7	4.7	4.1	4.9	5.8	6.8	7.8	5.6
Mittel	7.0	6.2	6.3	5.3	5.2	5.6	4.7	4.5	5.5	6.8	7.1	8.1	6.1

Auch bei diesem Element ist der jährliche und tägliche Gang auf der Gipfel- und der Thalstation ein wesentlich verschiedener. Januar und Februar sind auf dem Säntis die hellsten Monate, während das Minimum in St. Gallen auf den Sommer fällt. Gäbris, wo die Variation am geringsten ist, nimmt die Mittelstelle ein. Die erhebliche Zunahme der Bewölkung auf dem Säntis in den Sommermonaten ist natürlich ebenfalls die Folge des Aufsteigens feuchter Luft, deren Wasserdampf in Folge Abkühlung theilweise zur Condensation gelangt. Der Einfluss des Courant ascendant geht auch deutlich

aus folgender Uebersicht hervor, welche zeigt, wie oft im Mittel der 5 Jahre in den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten der Säntisgipfel in Wolken gehüllt war, d. h. wie oft auf der Station Nebel notirt wurde.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
7^h	6.2	7.4	11.2	9.4	11.6	12.4	9.8	12.2	8.6	13.6	9.2	11.6	123.2
10^h	7.4	7.2	10.6	8.8	10.8	12.0	9.8	11.0	10.6	13.4	8.2	10.6	120.4
1^h	6.8	6.2	10.6	9.6	11.0	14.6	12.0	12.0	10.4	14.2	9.6	9.8	126.8
4^h	6.0	7.0	10.0	10.4	13.4	16.2	11.6	14.2	12.2	14.2	10.0	9.4	134.6
9^h	5.6	6.8	11.0	8.8	11.8	15.4	10.4	11.4	10.8	10.2	10.4	11.6	124.2

Die Häufigkeit der Nebel ist, wie die Bewölkung überhaupt am kleinsten im Januar und Februar, am grössten im Sommer. Zu dieser Jahreszeit nimmt auch die Häufigkeit vom Vormittag bis gegen Abend am meisten zu.

Niederschläge.

Monats- und Jahressummen der Niederschlagsmenge. Die nachstehenden Zahlen geben die Höhe des theils als Regen gefallenen, theils durch Schmelzen des im Ombrometer aufgefangenen Schnees erhaltenen Meteorwassers in Millimetern. Zum Vergleich fügen wir die entsprechenden 5jährigen Mittel der Stationen Zürich und St. Gallen bei.

Säntis.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jahr
1882	—	—	—	—	—	—	—	—	111	156	159	63	—
1883	33	18	80	80	119	232	384	177	239	112	160	122	1696
1884	163	55	48	71	99	261	292	265	105	170	51	81	1661
1885	12	62	57	36	130	96	111	113	246	142	169	178	1352
1886	75	26	72	101	68	392	218	278	111	103	97	141	1682
1887	12	16	110	52	205	110	266	182	—	—	—	—	—
Mittel	59	35	73	68	124	218	254	203	162	137	115	117	1565
Zürich.													
Mittel	34	46	69	69	142	133	152	114	130	123	86	125	1223
St. Gallen.													
Mittel	36	38	74	96	177	231	214	189	168	147	78	97	1545

In der jährlichen Periode der Niederschlagsmengen stimmen die drei Stationen ziemlich überein. Das Maximum fällt auf die Sommermonate, das Minimum auf Januar und Februar. Dem absoluten Betrage nach kommen sich St. Gallen und Säntis sehr nahe. Hiebei ist zu bemerken, dass einer-

seits die in St. Gallen erhaltene Menge für eine Thalstation sehr gross zu nennen ist, dass anderseits es auf dem Säntis wie auf andern Bergstationen nicht möglich ist, den als Schnee fallenden Niederschlag vollständig im Ombrometer aufzufangen, da erfahrungsgemäss bei heftigen Schneewehen derselbe im Auffangsgefäss nicht haften bleibt. Mit Rücksicht auf diesen Umstand sind sowohl die einzelnen Monatssummen namentlich der kältern Jahreszeit, als auch die Jahressumme auf dem Säntis etwas grösser anzunehmen als die Messungen ergeben haben.

Dass auf dem Säntis ein sehr grosser Procentsatz des Niederschlags als Schnee fällt, geht aus folgender Uebersicht hervor. Dieselbe gibt die aus der 5jährigen Beobachtungsreihe sich ergebende mittlere Zahl der Niederschlagstage überhaupt, sowie die Zahl der Tage mit Schnee, deren Differenz also die Zahl der Tage, wo nur Regen fiel. Zum Vergleich fügen wir die mittlere Zahl der Schneetage auf Gäbris und in St. Gallen aus demselben Zeitraum bei.

Säntis.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jahr
Niederschlagstage	11.4	10.2	15.8	12.6	17.6	18.8	17.6	14.6	15.8	15.4	15.8	17.4	183.0
Tage mit Schnee	11.4	10.2	15.8	12.6	15.4	11.4	5.6	4.8	10.4	14.0	15.4	17.4	144.4
Gäbris.													
Tage mit Schnee	7.2	7.2	10.2	6.2	6.2	1.6	0	0	1.2	6.2	8.4	9.2	63.6
St. Gallen.													
Tage mit Schnee	6.6	4.6	9.2	2.8	2.2	0	0	0	0.4	1.8	4.8	9.4	41.8

In den Monaten December bis und mit April fällt der Niederschlag auf dem Säntis, so oft überhaupt solcher eintritt, wenigstens theilweise als Schnee. Nur die übrigen Monate weisen einzelne Tage auf, wo Niederschlag ausschliesslich als Regen fällt. Am zahlreichsten sind die Regentage natürlich im Juli und August. Die einzigen von Schneefall ganz freien Monate in der 5jährigen Periode waren Juli 1885 und Juli 1887.

Die Zahl der Gewittertage auf dem Säntis war im Durchschnitt:

April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
0.8	1.0	1.6	4.8	2.2	1.2	0.4	0.2	0.1

Winde.

Wir geben hier nur die Uebersicht über die Vertheilung der verschiedenen Windrichtungen, da eine Bearbeitung des gesammten, aus den

Aufzeichnungen des Anemometers gewonnenen Materials schon früher stattgefunden hat und an anderer Stelle publicirt wurde, eine weitere Verwerthung derselben aber später stattfinden wird, nachdem die Beobachtungen sich auf einen grössern Zeitraum erstreckt haben werden. Ueberdies eignen sich diese mehr den Charakter theoretischer Erörterungen als den einer klimatographischen Darstellung tragenden Untersuchungen weniger zur Publication in diesen Blättern.

Die folgenden Zahlen zeigen nun die Häufigkeit der zu den 3 gewöhnlichen Beobachtungsterminen 7^h, 1^h und 9^h direct an der Windfahne auf dem Plateau östlich vom Gasthaus beobachteten Windrichtungen im Mittel der 5 Jahre:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Januar	3.6	5.6	8.0	5.2	4.2	19.4	25.6	4.6	17.0
Februar	1.0	2.2	4.4	3.6	9.0	19.6	20.8	8.0	16.0
März	1.8	4.2	5.6	4.4	7.2	22.6	25.0	7.8	14.4
April	2.0	4.4	7.0	7.6	8.6	20.0	16.6	6.0	17.4
Mai	2.8	4.0	8.2	3.2	11.6	21.6	24.0	8.0	14.6
Juni	5.6	5.0	4.6	2.2	5.0	10.8	26.1	11.8	19.0
Juli	2.2	1.8	2.0	1.6	4.8	19.2	28.4	10.0	22.4
August	2.0	2.6	2.4	1.4	3.4	19.8	34.2	6.2	19.0
September	1.2	0.8	1.8	3.8	7.6	23.0	23.6	7.2	21.0
October	1.4	2.8	2.2	3.6	11.6	23.0	26.6	8.4	13.4
November	1.6	3.4	3.4	1.4	7.6	21.6	28.4	7.8	14.8
December	2.7	4.8	4.4	2.0	6.6	23.2	32.0	7.8	9.6
Jahr	27.8	41.8	49.0	40.0	87.8	243.8	311.2	93.6	198.6

In Procenten ist die relative Häufigkeit der acht Hauptrichtungen des Windes folgende:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jahr	4	5	6	5	9	27	34	10

Die Winde südwestlicher und westlicher Richtung herrschen demnach stark vor und zwar in erheblich höherem Grade, als das auf irgend einer der umliegenden Thalstationen der Fall ist. Die Zunahme der Westwinde mit der Höhe ist auch auf andern Bergstationen der gemässigten Zone constatirt worden und erklärt sich leicht aus der allgemeinen atmosphärischen Circulation.

Dies sind im Wesentlichen die Resultate der bisherigen, fünfjährigen Beobachtungen auf dem alten Standort der Station. Die weit günstigere Lage des neuen Observatoriums und die bessere Ausrüstung desselben lässt eine weitere Bereicherung unserer physikalischen und klimatologischen Kenntnisse durch die künftigen, nach verschiedenen Richtungen hin auszudehnenden Beobachtungen erwarten. Mit der Erweiterung unseres Einblicks in die atmosphärischen Vorgänge der höhern Regionen wird es dann auch allmälig möglich werden, die Beobachtungen an unseren Gipfelstationen practisch mehr als bisher für die Aufstellung der Witterungsprognosen zu verwerthen. Hiefür haben sich jetzt schon einige nicht unwichtige Anhaltspunkte ergeben. Es war nie unsere Ansicht, dass eine solche Höhenstation das Problem der Wettervorhersagung auf einen Schlag lösen werde. Zu diesem Ziele kann nur die vollständige Erkenntniss des Zusammenhangs aller atmosphärischen Vorgänge führen. Die Höhenstationen erleichtern diese Erkenntniss. Das ist Alles, was wir von denselben verlangen können.