

Mount Wilson-Sonnenobservatorium.

Mit einer Abbildung.

Der Auswahl dieses Berges zur Errichtung des Sonnenobservatoriums gingen längere Zeit fortgeführte Untersuchungen voraus. So hat Hussey im südlichen Kalifornien Beobachtungen auf Echo Mountains, Mount Lowe und Mount Wilson in der Kette der Sierra Madre, dann in Cuyamaca und Palomar angestellt und dabei die Eignung des Mount Wilson*) für das Observatorium erkannt. Er ist einer der Berge, welche in der südlichen Begrenzung der Sierra Madre gelegen, 30 Meilen vom Meere entfernt ist, steil vom Talgrunde von wenigen niedrigen Rücken flankiert, unter denen der Mount Harvad der höchste ist, aufsteigt. Der Mount Wilson ist, bis auf einen schmalen Sattel, durch einen tiefen Cañon mit steilen Abstürzen vom Mount Harvard getrennt. Weiter im Westen jenseits des Sattels, welcher sich zum Mount Harvard zieht, bildet der Rücken des Mount Wilson den oberen Rand des Eaton Cañon, welcher in das San Gabriel-Tal führt. Im Osten und Norden vom Mount Wilson verläuft der tiefe Cañon, durch welchen der östliche Arm des San Gabrielstromes fließt und jenseits desselben erhebt sich eine ununterbrochene Reihe von Bergen, die zumeist höher als der Mount Wilson sind, und die gegen die Mojave-Wüste abbrechen. Die Kette der Sierra Madre bildet die nördliche Begrenzung des San Gabriel-Tales, welches gegen Osten durch die Hohen Gipfel der San Bernardino-Kette gegen die Wüste geschützt ist.

Die Aussicht vom Mount Wilson ist weitreichend, umfaßt ganz Süd-Kalifornien und erstreckt sich über den pazifischen Ozean bis zu den Inseln, die an 100 Meilen entfernt sind. Cuyamaca in 130 Meilen (208 *km*) südlich, nicht weit von der mexikanischen Grenze, ist leicht wahrzunehmen.

Durch einen Teil des Jahres, von April bis August, zieht der Nebel vom Ozean herein und bedeckt einen großen Teil des San Gabriel-Tales, aber er steigt nicht viel über 3000 Fuß (900 *m*) an. Die Berge der Sierra Madre erheben sich hoch über den Nebel und haben durch viele Monate des Jahres Sonnenschein. Im Sommer weht durch einen Teil des Tages der Seewind, aber derselbe erreicht nur eine geringe Geschwindigkeit, die im Ansteigen des Windes zu den Gipfeln noch abnimmt.

Der Mount Wilson wird vom San Gabriel-Tale auf zwei Wegen erreicht, der eine davon ist der Wilson Trail, der andere der New Trail. Dieser beginnt am Grunde des Eaton Cañon, ungefähr $6\frac{1}{2}$ Meilen (10.4 *km*) von Pasadena, und ist $9\frac{1}{4}$ Meilen (15 *km*) lang, er wurde verbreitert und zum Transporte des Baumaterials, auf den Rücken von Muleseln und Ponnis, benützt. Der schwerere Teil der Instrumente wurde mit einem eigens konstruierten Lastwagen befördert, dessen Vorder- und Hinterräder wie bei Automobilen gesteuert werden konnten. An 1000 Pfund konnten damit leicht durch ein Pferd befördert werden. Mit zwei Pferden, die gewechselt wurden, benötigte eine Fahrt auf den Gipfel und zurück 15 Stunden. Ungefähr 60 solcher Fahrten waren nötig, um die Hohlspiegel, die Linsen, die Gußstücke des Snow- und Bruce-Teleskopes, die Teile einer 15 Ps. Gasmaschine und anderer schwerer Maschinen, sowie die 4zölligen Rohrsäulen, die zur Konstruktion des Stahlskelettes des Gebäudes für das Snow-Teleskop

*) XIV. Jahresbericht, S. 19, und aus den Zehnjahresveröffentlichungen der Universität Chicago: The Study of Stellar Evolution. An account of some recent methods of astrophysical research. By George Ellery Hale, Chicago. The University of Chicago Press. London. William Wesley and Son 1909. Diese Zehnjahresveröffentlichungen enthalten folgende Widmung: »These volumes are dedicated to the men and women of our time and country who by wise and generous giving have encouraged the search after truth in all departments of knowledge.«

bestimmt waren, auf den Gipfel zu befördern. Anfänglich wurde erwartet, daß eine Eisenbahn auf den Gipfel zu Stande kommen wird, als sich dies aussichtslos erwies, sollte im Herbst und Frühjahr 1906 und 1907 der New Trail in eine Fahrstraße verwandelt werden. Die unerwartet heftigen Stürme im Dezember und Jänner und die heftigen Regengüsse unter der Schneegrenze, die Tausende von Tonnen an Erde und Felsen abschwemmen, verzögerten dieses Unternehmen beträchtlich.

Die Untersuchungen der Eignung des Gipfels für das Sonnenobservatorium begannen im Jahre 1909, mit zahlreichen Beobachtungen über die Definition des Sonnenbildes mit einem $3\frac{1}{4}$ zölligen (8 cm) Refraktor, in Verbindung mit meteorologischen Beobachtungen.



Das Südende des Hauses für das Snow-Teleskop am Sonnenobservatorium Mount Wilson.
(Nach Tafel LX in *The Study of Stellar Evolution.*)

Auf einem Bergobservatorium zur Sonnenbeobachtung muß auf eine besonders gute Definition des Sonnenbildes an vielen Tagen des Jahres gerechnet werden können; auch bei Nacht soll die Definition so vorzüglich sein, daß Spiegelteleskope mit großer Öffnung verwendet werden können. Große Durchsichtigkeit der Luft ist zur genauen Bestimmung der Sonnenkonstante und zur Ausführung langdauernder photographischer Aufnahmen erforderlich. Andauernd klares Wetter soll tägliche, ununterbrochene Beobachtung wechselnder Erscheinungen ermöglichen, welche durch einzelne zerstreute Beobachtungen nicht richtig erfaßt werden können. Endlich soll eine geringe Windstärke während der besten Beobachtungszeit herrschen, damit keine Erschütterungen der zur Photographie verwendeten Teleskope stattfinden.

Es ist begreiflich, daß die Definition des Sonnenbildes gewöhnlich schlechter ist als jene der Fixsterne und Planeten. Die Erwärmung der Erde durch die Sonnenstrahlung erzeugt warme Luftströme, welche aufsteigend sich mit der

oberen kühleren Luft mischen, wodurch unregelmäßige Brechung in der Luft (starke Scintillation) erzeugt wird. In dieser Beziehung ist ein Berggipfel gegen die Ebene im Nachteil, weil die an den Hängen aufsteigenden warmen Luftströmungen merkliche Störungen der Bilder erzeugen. Bei kahlen und felsigen Abhängen wird dieser Übelstand auffälliger zu Tage treten als wenn dieselben mit Bäumen und Buschwerk bewachsen sind. Das letztere ist am Mount Wilson der Fall, trotzdem ist der Einfluß der aufsteigenden Luftströme auf das Sonnenbild merklich und die besten Beobachtungen werden daher ein oder zwei Stunden nach Sonnenaufgang gewonnen. Trotz der mächtigen Luftschichten, welche das Licht durchsetzt, ist das Sonnenbild wunderbar scharf, so daß die geringsten Details der Struktur unterschieden werden können.

Die Definition der Bilder bei Nacht wurde mit dem Bruceschen 10zölligen (25 *cm*) photographischen Teleskop der Yerkes Sternwarte durch Barnard geprüft und auch ganz ausgezeichnet befunden.

Die mittlere Windstärke ist während der trockenen Jahreszeit auf dem Mount Wilson ungewöhnlich gering, so daß kaum die Blätter bewegt werden und der Himmel ist vollkommen wolkenlos. Während der Regenzeit herrschen wolkiges Wetter und heftige Stürme.

Charakteristisch für das Mount Wilson-Sonnenobservatorium ist ein festaufgestelltes Spiegelteleskop, das Snow-Teleskop, zu dessen Ausführung Mrs. Snow aus Chicago die Mittel beistellte. Das Sonnenlicht wird mittelst eines Coelostaten auf die Hohlspiegel von 60 Fuß (20 *m*) und 143 Fuß (47 *m*) Brennweite geworfen, die Sonnenbilder von 6·7 und 16 Zoll Durchmesser geben. Für dieses Instrument wurde ein eigenes Haus erbaut, von solcher Konstruktion, daß die Temperatur in demselben nur sehr wenig von der Außentemperatur verschieden ist. Der Coelostat ist 30 Fuß über dem Grunde aufgestellt, weil dadurch der störende Einfluß der aufsteigenden Luft wesentlich verringert wird. Da die parallelen Strahlen, die der Coelestat auf die konkaven Spiegel leitet, durch einen geschlossenen Raum hindurchgehen, ist es nicht wesentlich, daß dieser Teil des Gebäudes sich hoch über dem Erdboden befinde. Dagegen ist es überaus wichtig, Störungen zu vermeiden, die durch Erwärmung der Wände, infolge der Sonnenstrahlung herbeigeführt werden. Aus diesem Grunde sind alle Teile des Gebäudes, die verschiebbare Decke mit eingeschlossen, das spektroskopische Laboratorium und der lange, schmale Raum nordwärts von diesem, im Inneren mit Kanevaswänden und Kanevasplafonds ausgestattet; auch die Außenwände, mit Kanevas überspannte Lucken, sind vollständig ventiliert. An der verschiebbaren Decke, an dem Dache des Nordbaues, sowie an der Turmspitze des Laboratoriums sind längs des Firstes Holzlucken, zur Ventilation des Daches, angebracht. Kanevasplachen, die je nach Wunsch aufgezogen oder herabgelassen werden können, verhindern das Eindringen von Schnee und Regen durch diese Dachlucken. Der Raum, nordwärts vom Laboratorium, hat auch einen Kanevasfußboden, unter dem ein Raum frei bleibt, welchen die Luft durchstreichen kann.

Um der Erwärmung der Spiegel durch die Sonnenstrahlen vorzubeugen, wodurch Änderungen der Brennweite und astigmatische Erscheinungen herbeigeführt werden, müssen die Spiegel zwischen den photographischen Expositionen vor dem Sonnenlichte geschützt und die Expositionen selbst so kurz als möglich gewählt werden. Auch Erwärmen der Spiegel von rückwärts, durch reflektiertes Sonnenlicht, muß vermieden werden. Die Anwendung dicker Gläser wirkt dem Verziehen der Spiegel entgegen. Es können so nach Sonnenaufgang und vor Sonnenuntergang ganz ausgezeichnete Resultate erlangt werden. Es hat sich auch vorteilhaft erwiesen, mittelst eines elektrisch betriebenen Ventilators einen starken

Luftstrom auf die Spiegel zu lenken, sowohl während der Expositionszeit als auch in den Zwischenzeiten. Solche besondere Vorsichten sind indessen nur notwendig, wenn höchst vollkommene Definition verlangt wird. Im Sommer am Morgen werden mit dem Spektroheliographen mittelst des Snow Teleskopes Ergebnisse erzielt, wie sie mit dem 40zöller des Yerkes-Observatoriums nur an wenigen Tagen im Jahre erhalten werden können.

Die Fußstation des Mount Wilson befindet sich in Pasadena. Dort ist eine mit den vollkommensten Hilfsmitteln ausgestattete mechanische Werkstätte eingerichtet worden, in welcher die Hilfsapparate für das Snow-Teleskop gefertigt werden. Daran ist eine optische Werkstätte geschlossen, in welcher durch Ritchey der 60zöllige Hohlspiegel (150 *cm*) von 50 Fuß Krümmungshalbmesser und 25 Fuß Brennweite (8 *m*) für das Observatorium vollendet wurde. Das Glas dazu ist 8 Zoll dick und wiegt eine Tonne. Auch die Montierung wurde dort ausgeführt.

Zur Herstellung eines 100zölligen Reflektors (25 *m*) mit 50 Fuß (17 *m*) Brennweite hat John D. Hooker der Carnegie-Institution eine Summe zur Anschaffung der Glasscheibe von 100 Zoll Durchmesser, 13 Zoll Dicke und einem Gewichte von 4—5 Tonnen, übergeben und so die Mittel zu einem höchst bedeutungsvollen optischen Versuche geboten. Der 100zöllige Spiegel soll, nachdem er sphärisch geschliffen wurde, nach einer Methode von Ritchey parabolisch nachgeschliffen werden.

Zur Schlußtafel.

Die in der Schlußtafel wiedergegebene Aussicht vom Sonnblick gegen das Petz-Eck ist nach einer Photographie hergestellt, welche im Jahre 1893 aufgenommen wurde. Über den mit niedrigen zackigen Gipfeln bedeckten Sattel zwischen Goldbergspitz und Roten Mann reicht der Blick in das Mölltal mit dem tief liegenden Troger-Eck. An sehr reinen Tagen ist nach dieser Richtung der Antelao und weiter rechts der Monte Kristallo zu sehen.

Auf dem Nordgrate des Goldbergspitzes, der dem Beschauer zugewendet ist, war der Draht der Erdleitung von dem davor liegenden Gletschersattel zum Gipfel des Goldbergspitz geführt. Dort befand sich eine Auffangstange, die mehrfach vom Blitze getroffen worden und an der Spitze angeschmolzen war. Über den linksseitigen hier nicht sichtbaren Abhang führte der ableitende Eisendraht zur Pilatusscharte und von dort zum Pilatussee. Bei dem an das Zittelhaus angeschlossenen Neubau nach Süden wurde auch die Blitzableitungsanlage neu hergestellt, die Erdleitung zum Pilatussee aufgelassen und diese, nur in unvollkommener Weise, durch eine mit Koks gefüllte Grube am unteren Ende des aperen Sonnblickgipfels ersetzt. Unter dem Gletschersattel zwischen Goldbergspitz und Sonnblick im linken Teile der Abbildung ist in diesem Sommer sehr viel von dem Eisendraht ausgeapert, der zum Zwecke der Ableitung verlegt, von der Bewegung im Firn aber gerissen und noch nicht zu tief abwärts geschoben war.

A. v. Obermayer.