

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Astronomie und Erdmagnetismus

Lamont, Johann von

Stuttgart, 1851

XIII. Sternwarten

punkte, die man bei Sonnenfinsternissen wahrgenommen hat, der Grund sich finden (§§. 132. 133.)

Bei der (sehr selten vorkommenden) Bedeckung der Planeten durch den Mond hat sich die oben beschriebene Erscheinung ebenfalls gezeigt und zwar in der Weise, daß die Planetenscheibe (Fig. 45 bei b) erst ein paar Secunden über den Mondrand hineinzugehen schien (als wenn er zwischen dem Mond und der Erde wäre) und dann verschwand. Daß hier dieselbe Ursache wirkt, wie bei den Sternen, ist offenbar; schwieriger möchte es sein, eben dieser Ursache die beim Austritte bisweilen beobachtete Erscheinung (Fig. 45 bei c) zuzuschreiben, wonach die Planeten-Scheibe sich so darstellt, als wäre sie unvollständig erleuchtet, oder als wäre ein kleines Segment abgeschnitten. Es ist zu wünschen, daß die Beobachter bei künftigen Gelegenheiten besondere Aufmerksamkeit auf das Vorkommen oder Nichtvorkommen dieser Erscheinungen verwenden möchten.

XIII. Sternwarten.

141. Zweck der Sternwarten. Die Begründung der Naturgesetze ist nicht Sache einfacher Anschauung, sie geht vielmehr nur aus der Zusammenstellung vieler Erfahrungen hervor. Es ist nöthig, die Phänomene verschiedener Welttheile, es ist nöthig, die verschiedenen Epochen der Vergangenheit mit der Gegenwart zu verbinden. Die Ausbildung der Naturwissenschaften ist also nicht das Werk oder die Aufgabe eines einzigen Individuums, nicht eines einzigen Menschenalters. In der Astronomie insbesondere können nur vereinte Kräfte — und nachhaltig forarbeitende Kräfte — uns zum Ziele führen. Im Alterthume waren hiezu nirgends die Bedingungen vorhanden. Die fast unübersteiglichen Hindernisse der Communication sperrten die Völker von einander ab, und bei den beschränkten Mittheilungswegen, die man vor der Erfindung der Buchdruckerkunst kannte, gingen die Erfahrungen des Einen wohl nur zum geringsten Theile auf Andere oder auf die Nachwelt über. Auch war nirgends für nachhaltiges Wirken gesorgt. Endlich waren die Forschungswege selbst größtentheils nicht geeignet, einen günstigen Erfolg herbeizuführen. Diese mannigfaltigen Hindernisse des Fortschreitens gänzlich zu beseitigen, gelang erst der neuern Zeit. In dem Maße aber, als man tiefer in die Wissenschaft eindrang, stellte sich die Nothwendigkeit kostbarer Hülfsmittel und ununterbrochener Beobachtung heraus. Die Astronomie, durch diese Verhältnisse aus dem Kreise wissenschaftlicher Privatbeschäftigungen hinausgerückt, fand die Gunst der Fürsten, und zog die öffentliche Aufmerksamkeit an. In wie ferne in den ersten Zeiten astrologische Rücksichten und unbestimmte Erwartung von Enthüllungen, die mit dem Schicksale der Menschen und den Verhältnissen des Lebens zusammenhängen möchten, in wie ferne später die Förderung der Schiffahrt, und in wie ferne edler und uneigennütziger Eifer für die Ausdehnung des menschlichen Wissens daran Theil gehabt haben mag, will ich hier nicht untersuchen; kurz, es erhob sich eine Sternwarte nach der andern, wetteifernd an Größe der Hülfsmittel und Zweckmäßigkeit der Einrichtung, und so besitz gegenwärtig die Astronomie ein stehendes Heer auswählter Streitkräfte, die, ausgebreitet über alle Welttheile, und eng mit einander verbündet, die Bewegungen des Himmels be-

wachen, und mit ähnlichen Hülfsmitteln von verschiedenen Punkten her alle demselben — freilich noch sehr entfernt liegenden — Ziele sich nähern.

142. Beschreibung einer Sternwarte; Beobachtungen. Eine Sternwarte bietet immerhin dem minder Eingeweihten einen eigenthümlichen Anblick dar, und macht gewissermaßen einen magischen Eindruck, in so ferne als man vom Anfange schwer begreift, wie die sonderlichen Einrichtungen, die man da sieht, mit dem zu erreichenden Zwecke zusammenhängen. Es wird deshalb vielleicht willkommen sein, wenn ich, um das Verständniß zu erleichtern, hier einige Erklärung beifüge.

Zwei Bedingungen sind vor Allem bei einer Sternwarte zu berücksichtigen, Festigkeit und freie Aussicht. Um ersterer Bedingung zu genügen, hat man die früher gewöhnlichen hohen Bauten oder astronomischen Thürme beseitigt, und die meisten Sternwarten erheben sich heutzutage kaum mehr als ein oder zwei Stockwerke über den Boden: diejenigen Instrumente, die besondere Festigkeit erfordern, können nur zu ebener Erde aufgestellt werden. Die freie Aussicht sucht man durch die Lage des Gebäudes zu erlangen. Noch vor ungefähr 30—40 Jahren, als ein besonders reges Leben in der Astronomie sich eben entwickelte, hat man durchgängig größere Anhöhen in einiger Entfernung von den Städten zur Errichtung von Sternwarten gewählt; indessen führte die Absonderung manche persönliche Unbequemlichkeit für den Astronomen herbei, und in neuester Zeit hat sich das Streben fast allgemein und zwar mit Erfolg kundgegeben, die freie und ungetrübte Aussicht mit möglichst geringer Entfernung von der Stadt zu verbinden.

An einem Sternwartengebäude bemerkt man zuvörderst, daß es nach den Himmelsgegenden gestellt ist; am Ost- und Westende befinden sich gewöhnlich die Bohnzimmer, dazwischen der Theil, von wo aus beobachtet wird. Eine schmale, durch Klappen verschließbare Oeffnung, etwa ein paar Fuß breit, durchschneidet diesen Theil — Dach und Wände — von Norden nach Süden. Sieht man bei der Nacht durch die Oeffnung von innen heraus, so bemerkt man einen Stern nach dem andern über die Oeffnung gehen, und zwar mit verschiedener Schnelligkeit: die südlichen Sterne, in der Nähe des Aequators, gehen am schnellsten; die nördlichen, die kleinere Kreise beschreiben, immer langsamer bis zum Polarstern, der unbeweglich das ganze Jahr durch die Oeffnung wahrzunehmen ist. Vom Polarstern bis zum nördlichen Horizont herab, sieht man die Sterne, die ober dem Pole nach Westen gegangen waren, wieder nach Osten zurückkehren.

Indem das Himmelsgewölbe langsam sich dreht, kommt jeder Stern zu seiner bestmöglichen Zeit an die Oeffnung; jeder Stern hat dabei seine bestimmte Höhe über dem Horizont. Die Zeit und die Höhe sind es nun, die der Beobachter aufzuzeichnen hat; die Zeit nach einer genauen Uhr, die Höhe nach einem in Grade getheilten Kreise oder Kreisbogen. Die Uhr geht nach Sternzeit, und zeigt nicht 12, sondern 24 Stunden. Wenn der Frühlingspunkt am Himmel gerade über die Oeffnung geht, so muß die Uhr auf 24 zeigen. Da unterdessen am Frühlingspunkte selbst kein ausgezeichnete Stern ist, so wird die Uhr durch eine Anzahl großer Sterne — Normalsterne*) — controllirt, deren Entfernung vom Frühlingspunkte aus vielen und genauen Beobachtungen bekannt ist. So z. B. muß die Uhr 1^h 57' zeigen, wenn der Stern α im Widder; 4^h 26', wenn α im Stier; 6^h 37', wenn Sirius u. s. w. über die Oeffnung

*) Ein Verzeichniß der Normalsterne findet man am Ende Tab. IX.

gehen. Die Controle der Uhr bildet einen Theil der täglich an einer Sternwarte vorzunehmenden Arbeiten.

Bei allen Sternbestimmungen geht der Astronom von der einfachen Vorstellung aus, daß das Himmelsgewölbe eine hohle Kugel sei, die sich in 24 Stunden (Sternzeit) um den Nord- und Südpol herumdreht, und an deren innerer Fläche jeder Fixstern seinen bestimmten Platz habe. Diesen Platz bezeichnet er, wie oben gesagt wurde, durch die Zeit des Meridian-Durchganges, und durch die Höhe über den Horizont, oder was gleichbedeutend, aber für die Rechnung geeigneter ist, durch die Poldistanz, d. h. durch den Bogen, der zwischen dem Polarstern — eigentlich dem Pole — und dem beobachteten Sterne inzwischn liegt.

143. Theoretische Benützung der Beobachtungen. Es ist zunächst zu erklären, wie diese Beobachtungsweise dem Zwecke astronomischer Untersuchung genüge. Ich muß nun gleich eine Bemerkung vorausschicken, die zum Verständniß den Weg bahnen wird. Wenn im gewöhnlichen Leben von dem Orte irgend eines Körpers die Rede ist, so versteht man immer den Punkt des Raumes, wo er sich befindet: der Astronom im Gegentheile versteht unter Ort eines Gestirns nicht den Punkt des Himmelsraumes, wo es sich befindet, sondern blos die Richtung, in welcher es von der Erde aus gesehen wird. Die Entfernung fällt ganz aus der Betrachtung weg. Die Richtung wird aber, wie wir eben gesagt haben, auf das Himmelsgewölbe bezogen. Dieß vorausgesetzt, will ich durch ein paar Beispiele die Verbindung von Theorie und Beobachtung zu erklären suchen. Im Jahre 1846 entdeckte Galle in Berlin, durch die Berechnungen Leverrier's geleitet, einen beweglichen Stern am Himmel, den man sogleich als Planeten erkannte, und später mit dem Namen Neptun belegt hat. Die ersten auf der Göttinger Sternwarte angestellten Meridian-Beobachtungen ergaben Folgendes:

	Meridian-Durchgang			Poldistanz		
1846. Sept. 27.	21. ^h	52'.	58",39	103°.	25'.	54",0
Oct. 6.	21.	52.	20,84	103.	29.	6,0.
Oct. 10.	21.	52.	6,71	103.	30.	17,8.

Man sieht sogleich, daß der Stern von Tag zu Tag seinen Ort ändert. Es fragt sich nun, wo er in der Wirklichkeit sich befindet, und welchen Weg er macht. Nach den ursprünglichen Andeutungen Leverriers hätte er jenseits des Uranus, 36 Sonnenweiten entfernt, um die Sonne sich bewegen sollen unter den sonst durch das Gravitations-Gesetz vorgeschriebenen Bedingungen. In dieser Voraussetzung berechnete man, wie viel seine Richtung, von der Erde aus gesehen, von einem Tage zum andern sich hätte ändern sollen, und die so berechnete Bewegung stimmte mit den obigen Beobachtungen nicht überein. Man erkannte vielmehr sogleich, daß man seine Entfernung zu groß angenommen habe, und daß sie auf 30 Sonnenweiten zu vermindern sei. Die Rechnung, in dieser Voraussetzung durchgeführt, schloß sich der Beobachtung in ganz befriedigender Weise an: unterdessen war der vom Planeten zurückgelegte Weg noch zu kurz, um etwas Entscheidendes herauszubringen. Aus einem ganz kleinen Theile der Bahn kann man begreiflicher Weise nicht mit Sicherheit auf die ganze Bahn schließen. So wäre weiter nichts zu thun gewesen, als den Erfolg späterer Beobachtungen ruhig abzuwarten: glücklicher Weise fand inzwischen Professor Walker in Washington, indem er die von Lalande in Paris i. J. 1795 beobachteten Sterne untersuchte, daß darunter auch der Planet Neptun vorkommt, der von Lalande (weil er ihn weiter nicht verfolgt hatte) als ein Fixstern aufgezeichnet worden war, und zwar wird sein Ort so angegeben:

Meridian-Durchgang

Poldistanz

1795 Mai 10.

14^h 11'. 46" 3

101°. 19'. 38".

Mit der oben bezeichneten Kreisbahn rechnete man nun zurück, in welcher Richtung Neptun am 10. Mai 1795 hätte gesehen werden sollen, und es zeigte sich eine große Abweichung zwischen dem berechneten und beobachteten Ort. Aus der Vergleichung schloß man, daß Neptun nicht einen Kreis um die Sonne, sondern eine vom Kreise etwas abweichende — eine elliptische — Bahn beschreibt, ungefähr wie es bei den übrigen Planeten der Fall ist. Die Bestimmungsstücke finden sich in der allgemeinen Zusammenstellung (Tab. III. am Ende): die Umlaufszeit ist hiernach 166 Jahre. Damit ist man nun der Wahrheit näher gerückt, aber noch viel bleibt zu thun übrig. Für's Erste sind die Störungen noch zu berechnen, welche die übrigen Planeten an der Bahn des Neptun hervorgebracht haben, und die den gewöhnlichen Betrag wahrscheinlich weit übersteigen, weil seine Umlaufszeit (166 Jahre) sehr nahe doppelt so groß ist, als die des Uranus (84). Ohne Zweifel wird man hiernach die Grundform der Bahn beträchtlich modificiren müssen. Für's Zweite gibt es aber noch einen wesentlichen Umstand zu berücksichtigen. Es ist nämlich die Beobachtung von Lalande nicht sehr genau, die neuen Beobachtungen erreichen ebenfalls nur den Grad von Genauigkeit, den unsere Einrichtungen zu geben im Stande sind; was aber an der Genauigkeit der Beobachtungen fehlt, muß durch die größere Anzahl derselben ersetzt werden und so ist man wegen sicherer Bestimmung der Neptuns-Bahn auf die Zukunft verwiesen, und darf sich Glück wünschen, wenn sie nach 50jähriger Beobachtung so genau bekannt ist, als wir gegenwärtig die Bahnen der älteren Planeten kennen.

Der Weg, den ich eben für die Bestimmung der Neptuns-Bahn bezeichnet habe, mußte bei jedem Planeten befolgt werden, und wenn man das, was von der Mangelhaftigkeit der neuern wie der ältern Beobachtungen oben erwähnt wurde, in Betracht zieht, so wird man sich nicht wundern, wenn ich sage, daß ungeachtet aller bisherigen Arbeit man überall nur eine Annäherung an die Wahrheit, nirgends eine Vollendung erreicht hat.

Ein und zwanzig Planeten, nebst einem zahlreichen Gefolge von Monden, kennen wir schon, und, nach dem bisherigen Verlaufe der Forschung zu urtheilen, ist die Entdeckung mehrerer noch in Aussicht gestellt. Man sieht, daß das Planetensystem allein den Astronomen eine Arbeit darbietet, deren Ende noch gar nicht abzusehen ist. Geht man aber vom Planetensystem auf das allgemeine System der Fixsterne über, so eröffnet sich, im strengsten Sinne des Wortes, ein unermessliches Feld. Wird ein Planet entdeckt, so ist ihm in wenigen Tagen schon ein bestimmter Rang angewiesen, und man kann wenigstens näherungsweise seine Verhältnisse zu dem Ganzen bezeichnen. Bei den Fixsternen dagegen sind wir erst dahin gekommen, mit Bestimmtheit eine Bewegung überhaupt zu erkennen, ohne auch nur eine gegründete Vermuthung darüber aussprechen zu können, in welcher Bahn irgend einer um den Mittelpunkt des Universums sich bewegt. Viel länger fortgesetzt, viel genauere Beobachtung der Sterne ist nöthig, um die Verhältnisse einzelner zu ergründen. Wenn ich noch beifüge, daß man von den Millionen Sternen, die mit unsern gegenwärtigen Hülfsmitteln wahrzunehmen sind, im Ganzen nicht viel über 100000 überhaupt bisher beobachtet hat, so ist damit die Aufgabe der Astronomie ihrer Ausdehnung und ihrer gegenwärtigen Stellung nach genügend bezeichnet.

144. Meridian-Instrumente. Ich komme auf die in §. 142. begonnene, aber unvollendet gelassene Beschreibung einer Sternwarte wieder zurück, um das Wesentlichste noch nachzutragen. Wenn ich daselbst gesagt habe, daß

man über den Meridian-Ausschnitt einen Stern nach dem andern vorbeiziehen sehe, und mit der Zeit und Höhe des Durchganges zunächst sich beschäftigen, so bedarf es kaum der Erinnerung, daß ich mittelst solch einfacher Darstellung nur die Beobachtungswaise habe erklären wollen. Es versteht sich für's Erste wohl von selbst, daß man nicht mit freiem Auge, sondern mit einem Fernrohre durch die Meridian-Deffnung hinausieht, und dieses mit einem Kreise verbindet, um die Höhe der Sterne (oder ihre Poldistanz) abzulesen: man wird ferner leicht begreifen, daß die Durchgänge nicht nach der Deffnung zu beurtheilen sind, sondern in viel schärferer Weise bestimmt werden müssen. Zu diesem Zwecke gibt man dem Fernrohre eine Aze, so daß es — durch die Deffnung zeigend — einen Bogen genau über die Mitte des Himmels beschreibt. Man stellt im Fernrohre selbst die Meridianlinie durch einen feinen Faden vor, über welchen das Bild des Sterns sich bewegt, und fügt noch andere Fäden bei, um sicherer den Durchgang über die Meridianlinie zu beurtheilen: endlich läßt man das Fernrohr mit seinem Kreise von eigenen, isolirten Grundpfeilern — die mit den Mauern des Gebäudes in keiner Berührung stehen — tragen, um jede Erschütterung oder Aenderung zu verhindern. Kurz, Alles ist darauf berechnet, die höchste mechanische Vollendung mit der größten Sicherheit des Standes der Instrumente zu vereinigen. Ich füge nur noch hinzu, daß, außer der Festigkeit und Vollkommenheit der Einrichtungen selbst, der Erfolg der Beobachtung wesentlich noch davon abhängt, daß der Astronom alle Theile bis ins kleinste Detail — das Fernrohr, den Kreis, die Aze, das Fadennetz, die Unveränderlichkeit der Pfeiler — zum Gegenstande jener sorgfamen, Alles umfassenden Untersuchung macht, wovon außer der Astronomie wohl nirgends im ganzen Bereiche der Wissenschaft ein Beispiel zu finden ist.

Die Einrichtungen der Instrumente sind nicht überall ganz gleich. In den britischen Sternwarten trifft man immer — neben einander und mit einander parallel — zwei Meridian-Deffnungen an. Unter der einen Deffnung hat man ein Fernrohr, um bloß die Zeit des Durchganges zu beobachten — Mittagsrohr — unter der andern einen mit einem Fernrohre versehenen Kreis, um bloß Höhen zu bestimmen — Höhenkreis oder Mauerkreis. — In Deutschland finden wir Mittagsrohr und Kreis in der Regel zu einem Instrumente vereinigt, welches Meridiankreis genannt wird: jedoch gibt es einzelne Sternwarten, wo Durchgänge eigens und Höhen eigens beobachtet werden. Auch Durchschnitte von Ost nach West sind zu besondern Zwecken und mit großem Erfolge angewendet worden.

145. Refractoren. Die Meridian-Beobachtungen bilden die Grundlage der Astronomie, und nehmen, was wissenschaftliche Wichtigkeit betrifft, jedenfalls den ersten Rang ein, sind übrigens nicht für sich allein ausreichend, sämtlichen Zwecken zu genügen. Der Astronom bedarf noch eines Fernrohrs, wo möglich von großer optischer Kraft — eines Refractors —, womit er nicht bloß im Mittag, sondern nach allen Richtungen hinaussehen, die Gestalt und Oberflächen der Planeten untersuchen, die Stellung der Doppelsterne gegen einander messen, die Kometen, Sternhaufen und Nebelflecken beobachten kann. Während die Meridian-Instrumente immer zu ebener Erde, der Festigkeit der Grundpfeiler wegen, ihren Platz haben, stellt man die Refractoren gewöhnlich höher, als das übrige Gebäude unter drehbaren Kuppeln auf. Sie sind mit Micrometern versehen, um überhaupt die gegenseitige Stellung zweier, wenig von einander entfernter, also zu gleicher Zeit im Felde sichtbarer Punkte zu bestimmen. So kann man damit die Stellung der auf den Planetenscheiben bemerkbaren Flecken messen, und daraus die Schnelligkeit der Azendrehung ab-

leiten; eben so wird die Stellung der Satelliten gegen die Planeten bestimmt, und daraus die Satelliten-Bahnen berechnet. Mit ähnlichem Zwecke beobachtet man Doppel- und mehrfache Sterne. Ueberhaupt ist bei dem Astronomen Beobachten und Messen gleichbedeutend: eine bloße Beschauung des Himmels hat keinen wissenschaftlichen Werth.

146. Ausführung astronomischer Arbeiten. Ich kann hier eine Bemerkung nicht unterdrücken, die ich schon oft zu machen Gelegenheit gehabt habe. Bei einem großen Theile derjenigen, die mit den Arbeiten astronomischer Anstalten wenig vertraut sind, bildet sich die Vorstellung aus, als sei das Beobachten der Gestirne eine Beschäftigung, die ungemein die Phantasie anrege, und erhabene Ideen hervorrufe. Ich glaube sogar, daß populäre Schriftsteller hier und da durch eine etwas poetische Darstellung das Interesse des Publikums astronomischen Arbeiten auf solche Weise zuzuwenden gesucht haben. Ich kann übrigens den geneigten Leser versichern, daß es kein Geschäft gibt, welches weniger mit der Thätigkeit der Phantasie zu thun hat, als astronomische Beobachtungen. Wer bis spät in die Nacht an einem Mittagsrohre sitzt, und einen Stern nach dem andern, wie sie in schneller Reihenfolge vorübergehen, aufzeichnet, hat wohl seine ganze Aufmerksamkeit dieser Arbeit, wenn sie der Wissenschaft nützen soll, zuzuwenden, und wird weder Zeit noch Lust haben, sich mit Bewunderung der Pracht des gestirnten Himmels und andern daran sich knüpfenden Ideen abzugeben. Eben so wenig bieten die Messungen, die mit Refractoren vorgenommen werden, hiezu Stoff oder Gelegenheit dar; eben so wenig die weiläufigen astronomischen Rechnungen, wodurch man Beobachtung und Theorie in Verbindung bringt. Zur weitem Erläuterung wollen wir einen Blick in das Innere der britischen Hauptsternwarte (in Greenwich bei London) werfen. Da sieht man im Rechnungszimmer den Tag hindurch, und zwar regelmäßig einen Tag wie den andern, den Astronomen mit fünf bis sechs Gehülfen, jeder in stiller Aufmerksamkeit an seinem Tische beschäftigt, — in dem daran stoßenden Beobachtungs-Saale erblickt man einen Assistenten am Mittagsrohre, und einen zweiten am Mauerkreise, wie sie die vorgeschriebenen Beobachtungen fortsetzen, bis sie von andern abgelöst werden —; nicht weit davon im magnetischen Hause findet man wieder einen Assistenten, der die Bewegungen der Magnetnadel in regelmäßiger Abwechslung bewacht. Wer nicht wüßte, daß es hier um wissenschaftliche Forschung sich handle, würde im Mindesten nicht zweifeln, daß das Rechnungszimmer ein Comptoir sei, und hier ein großes mercantiles Geschäft bestehe. In der That ist nie ein mercantiles Geschäft mit größerer Regelmäßigkeit und strenger eingehaltener Ordnung geführt worden, als die Greenwicher Sternwarte unter dem jetzigen Vorstande: von poetischer Annehmlichkeit der astronomischen Arbeiten ist wohl nicht die leiseste Spur zu bemerken. Ich brauche den Erfolg nicht zu erwähnen, der Bewunderung verdient, man mag den Theil berücksichtigen, der mehr mechanische Anstrengung voraussetzt, oder den Theil, der eigene Thätigkeit und unmittelbare Leitung des Astronomen fordert. Ich führe übrigens das Greenwicher System nur als Extrem an: fast überall sonst ist eine andere Stellung der Mitarbeitenden und freiere Thätigkeit eingeführt.

Wenn ich im Vorhergehenden der Beobachtung der Gestirne jede Beziehung zur Phantasie abgesprochen habe, so wollte ich damit nicht etwa sagen, daß astronomische Arbeiten keinen Reiz hätten. Ich glaube, daß es keine Wissenschaft gibt, welche mit gleicher Macht wie die Astronomie den menschlichen Geist ergreift, und gleiche Ausdauer und Anstrengung hervorruft. Die Geschichte weist eine große Menge bewunderungswürdiger Beispiele nach, wo Vortheil, Ruhe, Lebensgenuß von dem einmal erwählten Ziele nicht abhalten konnten. Was

aber dabei den Reiz gewährt, ist nicht die Arbeit selbst, sondern die stets vor Augen schwebende Aussicht auf Ergründung der Naturgesetze, und Ausdehnung des menschlichen Wissens.

147. Kosten einer Sternwarte. Fassen wir das zusammen, was oben von Sternwarten gesagt worden ist, so erscheint eine Sternwarte im Grunde als eine sehr einfach eingerichtete Anstalt: drei Instrumente, eine Uhr, ein Meridiankreis und ein Refractor bilden die ganze nothwendige Einrichtung: ich sage nothwendige Einrichtung, weil mancherlei besondere Untersuchungen sonst mit der Astronomie verknüpft sind, oder vereinigt werden können, die eigene Instrumente erfordern. Man möchte vielleicht hiernach geneigt sein, anzunehmen, daß die Kosten einer Sternwarte nicht bedeutend sein könnten: wenn man aber bedenkt, daß eine Uhr etwa auf 700 Gulden, ein Meridiankreis auf 4000 bis 10000 Gulden, ein Refractor auf 15000 bis 42000 Gulden kommt, so wird man leicht begreifen, daß bei ganz einfacher Einrichtung ein Sternwartgebäude und Instrumente nicht unter 100000 Gulden hergestellt werden können. Dazu kommen dann die Unterhaltungskosten, die hauptsächlich von dem mehr oder minder zahlreichen Personale abhängen: in dieser Hinsicht besteht jedoch so viele Verschiedenheit, daß man nicht wohl einen Anschlag im Allgemeinen angeben kann. Ich will aber, um von den bestehenden Verhältnissen einen Begriff zu geben, die Bau- und Unterhaltungskosten mehrerer Sternwarten hier anführen.

Obenan verdient mit Recht die Riesenanstalt gestellt zu werden, welche der Kaiser Nikolaus von Rußland, bekannt durch großartige Förderung der Astronomie, auf der Berganhöhe Pulkowa bei Petersburg hat errichten lassen. Der ganze Berg bildet die Sternwarte, die übrigens nicht als eine Sternwarte, sondern als eine astronomische Colonie bezeichnet werden sollte. Das Hauptgebäude, durch architectonische Pracht wie durch innere Zweckmäßigkeit und Eleganz ausgezeichnet, hat eine Ausdehnung von 230 Fuß, von Ost nach West, und 172 von Nord nach Süd, und enthält außer Wohngebäuden, Stallungen, Bädern, kurz allen zum Leben und zur Bequemlichkeit gehörigen Einrichtungen, 3 Säle mit großen Meridian-Instrumenten, einen Saal für Beobachtungen im ersten Vertical (von Ost nach West), 3 Kuppeln mit großen Fernröhren (darunter ein Refractor von 14 Zoll Objectiv-Öffnung und 21 Fuß Länge), fünf astronomische Uhren, drei Chronometer, acht größere tragbare Meß-Instrumente, nebst einer Menge kleinerer Instrumente, endlich eine eigene mechanische und eine Tischler-Werkstätte, welche den Zweck haben, den Instrumenten-Vorrath zu vervollständigen und in Stand zu halten. Das ständige Personal besteht aus einem Director (gegenwärtig Staatsrath Struve), vier Astronomen, einem Inspector, einem Mechaniker, Militärwache u. s. w. Es sind übrigens außer den ständigen Astronomen bei den astronomischen Arbeiten sieben andere Individuen angestellt. Die Baukosten betrugen 600000 Silberrubel (etwas über 1 Million Gulden). Die Ausgaben für Instrumente finde ich nicht aufgeführt, jedoch können die Hauptinstrumente nach den bekannten Preisen auf 120000 Gulden geschätzt werden. Die jährlichen Ausgaben betragen für das ständige Personal 29200, für wissenschaftliche Bedürfnisse 12000, für Bücher 1000, für Unterhaltung der Sternwarte 20000 Silberrubel; im Ganzen also 62200 Silberrubel oder ungefähr 114000 Gulden. Hiezu ist noch zu bemerken, daß im russischen Reiche außer der Hauptsternwarte 9 andere große Sternwarten bestehen.

Zunächst an die Russische Hauptsternwarte muß man die britische in Greenwich bei London anreihen, obwohl, was das Äußere betrifft, ein größerer Contrast nicht leicht gedacht werden kann. Den Kern der Sternwarte bildet ein kleiner Bau, den Flamsteed im Jahre 1676 aufgeführt hat. An

diesen ist von den spätern Astronomen, wie es eben das Bedürfnis erforderte, bald da, bald dort ein neuer Anbau — Wohnzimmer und Beobachtungs-Säle — angefügt worden, wobei unter den verschiedenen Rücksichten die Symmetrie und sonstige architectonische Anordnungen wohl am wenigsten Beachtung gefunden haben. Von dem Innern der Beobachtungs-Säle kann man auch kaum sagen, daß sie mehr Eleganz entwickeln, als dem Aeußern gerade entspricht; aber den Augen des Kenners bieten sie einen höchst interessanten Anblick dar. Außer den mit aller praktischen Zweckmäßigkeit aufgestellten Instrumenten neuer Construction, womit jetzt die Beobachtungen gemacht werden, sieht man als Trophäen an den Wänden alle jene Hülfsmittel aufbewahrt, welche zur ursprünglichen Begründung und Förderung einer richtigen Kenntniß des Himmels so wesentlich beigetragen haben, und deren Geschichte Jedem noch von der Zeit her bekannt ist, als er in die Astronomie eingeführt wurde. Hier sieht man Flammstee's Sextanten, womit das erste genauere Sternverzeichnis entworfen wurde; den Sextanten, den Halley gebraucht hat; das Passage-Instrument, womit Bradley, wohl der größte Beobachter, den die vergangene Zeit aufzuweisen vermag, seine Beobachtungen anstellte; den Quadranten, den derselbe Astronom mit eigener Hand getheilt, und womit er die Aberration der Fixsterne, und das Schwancken der Erdaxe entdeckt hat; außerdem so vieles Andere, die verschiedenen Stufen bezeichnend, welche seit anderthalb Jahrhunderten durchgemacht werden mußten, bis man zum jetzigen Systeme nach und nach gelangte.

Da ich oben bereits von den Einrichtungen der Sternwarte Einiges erwähnt habe, so beschränke ich mich darauf, hier noch beizufügen, daß die ständigen Ausgaben etwa auf 40000 Gulden jährlich sich belaufen, ohne die magnetischen Beobachtungen, welche jährlich 14000 Gulden (mit Einschluß der Druckkosten) erfordern. Uebrigens werden fast immer besondere Arbeiten ausgeführt, und dazu eigene Summen bewilliget: so fand ich im Jahre 1844 ein eigenes Rechnungsbureau eingerichtet zur Reduction der Mond- und Planeten-Beobachtungen seit Bradley, ein Unternehmen, wozu die Regierung ungefähr 36000 Gulden angewiesen hatte.

Deutschland besitzt aus leicht begreiflichen Gründen keine Sternwarte, welche an Größe der Hülfsmittel den vorhin erwähnten gleich käme, wohl aber eine bedeutende Anzahl trefflich eingerichteter Anstalten, und mitunter solche, die an Wirksamkeit den größten vielleicht wenig nachstehen. Ich hätte gewünscht, bezüglich auf die eine oder andere nähere Angaben hier beifügen zu können, um von den Herstellungs- und Unterhaltungskosten einen Begriff zu geben; da aber von keiner solche Angaben, soweit mir bekannt, veröffentlicht worden sind, so wähle ich die Sternwarte in Brüssel als eine von mittlerem Range. Sie besitzt theils von französischen, theils von englischen Künstlern die Instrumente, welche für die Beobachtungen gehören, und ist bis zu ihrer Vollenbung ungefähr auf 86000 Gulden gekommen*). Außer dem Vorstande ist nur ein Beobachter ständig

*) Das Gebäude hat 62000 fl. gekostet: der Mauerkreis, der Meridiankreis und das Aequatorial kamen auf 24000 fl., später kam ein Refractor und viele kleinere Instrumente dazu, deren Preise mir nicht bekannt sind. Die Herstellungskosten der Münchener Sternwarte, welche an Räumlichkeit der Brüsseler nachsteht, waren wie folgt:

Gebäude	47000	Gulden.
Drei Meridian-Instrumente	12000	"
Refractor	21000	"
Kleinere Instrumente, Uhren u. s. w. ungefähr	3000	"
zusammen		83000

Die Kosten der magnetischen Einrichtungen, die größtentheils nur als temporär zu betrachten sind, können nicht füglich zu den Herstellungskosten der Sternwarte gerechnet werden.

angestellt. Die von der Deputirtenkammer zugewiesene Dotation beläuft sich gegenwärtig auf 26000 Franken (nahe 12000 Gulden). Seitdem die stündlichen magnetischen Beobachtungen gemacht werden, sind drei Gehülfsen beigegeben, für welche eine eigene Summe bewilligt worden ist.

148. Verzeichniß europäischer Sternwarten. Ich lasse nun ein Verzeichniß europäischer oder von europäischen Staaten gegründeter Sternwarten folgen:

1. Deutschland und unter deutschen Regenten stehende Länder:

Sternwarten mit vorzüglichen Meridianinstrumenten und Refractoren: Berlin, Bonn, Königsberg, München (Vogelhausen).

Sternwarten mit vorzüglichen Meridianinstrumenten: Göttingen, Hamburg, Kremsmünster, Mannheim, Mailand, Ofen, Padua, Prag, Seeberg, Wien.

Sternwarten von minder vollständiger Einrichtung: Breslau, Cracau, Halle, Jena, Leipzig, Marburg, Speier, Tübingen, Benedig.

Privatsternwarten: Senftenberg (Freiherrn von Senftenberg gehörig).

2. Frankreich: die Sternwarte in Paris hat vorzügliche Meridianinstrumente, und soll einen großen Refractor erhalten: die Sternwarten in Marseille und Nismes sind nur sehr mittelmäßig ausgestattet.

3. Großbritannien und seine Colonien. Vollständig eingerichtete Sternwarten: Greenwich, Oxford, Cambridge, Capstadt (Cap d. g. H.).

Vortrefflich für Meridianbeobachtungen eingerichtet sind: Armagh, Edinburgh, Glasgow, Madras, Trevandrum, Paramatta; St. Helena, einige Zeit sehr thätig, ist nun gänzlich aufgegeben.

Minder vollständige Anstalten: Dublin, Liverpool (wird jetzt auch mit einem Refractor versehen).

Thätige Privatsternwarten: Makree in Irland (Cooper), London, Regents-Parc (Bishop), Makerstoun (Sir Th. Brisbane), Cranbrook (Daves), Starfield bei Liverpool (Lassell), Kensington bei London (Sir J. South), Bedford (Smyth), Hartwell (Dr. Lee), Bushy Heath (Wrottesley). Es wären noch mehrere hier zu nennen, von denen mir jedoch nicht bekannt ist, ob sie noch in Stand erhalten werden.

4. Italien: vorzügliche Sternwarten: Neapel, Palermo, Rom; — wenig bekannt: Florenz, Modena, Parma, Turin.

5. Schweiz: Genf (ziemlich vollständig eingerichtet), Bern.

6. Spanien: Cadix.

7. Niederlande: Leiden (vortrefflicher Refractor), Utrecht (in Verfall gekommen).

8. Belgien: Brüssel.

9. Dänemark: Altona, Kopenhagen.

10. Norwegen: Christiania.

11. Schweden: Stockholm, Upsala.

12. Rußland: Pulkowa, Abo, Charcow, Dorpat, Helsingfors, Kasan, Kiew, Moskau, Nicolajew, Petersburg, Warschau.

13. Griechenland: Athen.

149. Amerikanische Sternwarten. Außer den vorhergehenden in Europa oder durch europäische Staaten gegründeten Sternwarten gab es auf dem ganzen Erdumkreise vor ungefähr 10 Jahren keine der Astronomie gewidmete Anstalt. Erst in der allerneuesten Zeit ist in Amerika der Eifer für

astronomische Forschung erwacht und zwar in solchem Grade, daß, wenn noch ein paar Decennien in demselben Sinne fortgefahren wird, die Amerikaner uns Europäern den Vorrang abgewonnen haben werden. Unter denjenigen, welche zu dieser ungewöhnlichen, mit den sonstigen Tendenzen der nordamerikanischen Freistaaten so wenig harmonirenden Anstrengung beigetragen haben, nenne ich vorzugsweise den Astronomen Mitchel von Cincinnati. Ursprünglich in der Militärakademie in Westpoint erzogen, und längere Zeit als Offizier in verschiedenen Zweigen der Armee beschäftigt, trat er vom öffentlichen Dienste frühzeitig zurück, und siedelte sich in der neu entstehenden Stadt Cincinnati an, wo er eine kleine Fabrik besaß. Vorlesungen, die er einem Vereine seiner Mitbürger im Laufe des Winters über Astronomie gab, wurden Veranlassung zur Gründung einer astronomischen Gesellschaft, die sich zum Zwecke machte, eine Sternwarte mit einem großen Refractor herzustellen, und, mittelst jährlicher Beiträge der Mitglieder, die dazu nöthigen Fonds zu sammeln. Im Jahre 1842 kam Mitchel nach Europa herüber, machte sich in Greenwich mit dem Gebrauche astronomischer Instrumente genau vertraut, und erwarb von dem optischen Institute in München einen Refractor von $10\frac{1}{2}$ pariser Zoll Objectivöffnung um 21000 Gulden. Damit waren die vorhandenen Geldmittel aufgezehrt, und nicht ohne einige Schwierigkeit konnten neue Beiträge gesammelt werden, um ein Sternwartengebäude aufzuführen. Zu letzterem hatte die Stadt Cincinnati einen geeigneten Bauplatz unentgeltlich angewiesen mit der Bedingung, daß die Schenkung als zurückgenommen zu betrachten sei, falls der Bau innerhalb eines bestimmten Termins nicht vollendet sein sollte. Der Bau wurde unter der thätigen Leitung Mitchel's angefangen, aber die Mittel waren bald erschöpft, und alle Bemühungen vermochten nicht, neue Fonds zusammenzubringen. Da sah sich Mitchel genöthigt, nicht bloß nach und nach sein ganzes Vermögen zum Opfer zu bringen, sondern auch zuletzt persönlich Hand ans Werk zu legen: seiner eigenen Erzählung zufolge führte er selbst, während des Sommers 1844, Ziegel und Mörtel zum Baue herbei! So wurde dennoch die Sternwarte innerhalb des gefestigten Termins zur Vollendung gebracht, und der Ertrag populärer Vorlesungen, die Mitchel in verschiedenen Städten der Union, während des Winters 1844—45 gab, setzte ihn in den Stand, sich den Arbeiten der Sternwarte ferner zu widmen. So groß war seine Anhänglichkeit an die von ihm begründete Anstalt, daß er, um sie nicht verlassen zu müssen, eine ihm angetragene Professur an der Universität Boston ablehnte. Unterdessen erwachte wieder die Theilnahme seiner Mitbürger, und die Sternwarte, jetzt mit allen nöthigen Hülfsmitteln versehen, ist in bester Thätigkeit begriffen. So hat ein glänzender Erfolg zuletzt die beharrlichen Anstrengungen dieses außerordentlichen Mannes gekrönt.

Es ist nicht unmöglich, daß Mitchel's Bemühungen verschiedene Beurtheilung finden werden, denn man trifft nicht selten Männer an, welche den Fortschritten der Wissenschaft, die ihnen ohne so besondere Anstrengung schon rasch genug scheinen, in behaglicher Ruhe zusehen, und es für unnöthig halten, in unsern Tagen noch große persönliche Opfer zu bringen: Manche auch, an königliche und kaiserliche Dotationen gewohnt, mögen es unter der Würde der Wissenschaft finden, etwas zu unternehmen, wo die Mittel so kärglich gegeben sind, und mögen den Eifer eines Astronomen, der in einer fernen Gegend Amerika's, von fremder Theilnahme verlassen, selbst Ziegel und Mörtel zum Baue einer Sternwarte herbeiführt, nicht besonders zu billigen geneigt sein. Gewiß ist aber, daß die größere Zahl der Beurtheilenden von anderen Grundsätzen ausgeht, und daß nicht bloß vielfache Anerkennung bereits Mitchel's

Bemühungen zu Theil geworden ist, sondern auch künftig sein Name immerhin in der Geschichte amerikanischer Wissenschaft einen ehrenvollen Platz finden wird.

In den allerseeltensten Fällen geht ein wissenschaftlicher eben so wenig wie ein politischer Impuls von einem Einzigen aus, sondern es bildet sich gewöhnlich in weiteren Kreisen eine Ansicht nach und nach heran und beurfundet ihre zunehmende Kraft durch einzelne hervortretende Erscheinungen. Es fehlt mir die nöthige Grundlage, um nachweisen zu können, wie in Nordamerika, diesem so vielfach begünstigten Lande, nach und nach der Wille rege geworden ist, auch den Ruhm gelehrter Forschung einheimisch zu machen, und welcher Zusammenhang zwischen den verschiedenen Bestrebungen bestanden hat. Daß aber die Idee bereits Wurzel gefaßt hatte, geht aus dem Erfolge hervor: denn Michels Unternehmen ist nicht lange vereinzelt geblieben.

Um die Mitte des Jahres 1842 wurde ein von Gillis (einem Marineoffizier) gemachter Vorschlag in den Congreß gebracht, wornach ein „Depot für die Charten und Instrumente der Marine“ in Washington errichtet werden sollte. Ungeachtet der bereits erwähnten günstigen Anzeichen war der amerikanische Grundsatz, die öffentliche Förderung der Wissenschaften auf die unbedingten Erfordernisse des praktischen Lebens zu beschränken, noch so fest eingewurzelt, daß man für rathsam hielt, unter obigem, etwas sonderlichen Namen eine öffentliche Sternwarte zu verkleiden. Der Vorschlag wurde, trotz der erhobenen Opposition, genehmigt, und gegenwärtig steht das amerikanische „Depot“, was Größe und Kostbarkeit der Instrumente betrifft, nur der russischen Hauptsternwarte nach. Das Personal besteht nach dem neuesten Berichte aus 7 Marineoffizieren, 5 Marinecadetten, und 4 dem Civilstand angehörigen Astronomen, wovon 3 aus dem Professorenstande gewählt sind. Die jährlichen Ausgaben für das Personal (mit Einrechnung der Militärbefoldungen) belaufen sich ungefähr auf 40,000 fl. Die Leitung des Ganzen ist einem Marineoffizier übertragen.

Bei den sonst so zweckmäßig getroffenen Einrichtungen kann man sich nicht genug wundern über einen Uebelstand, der kaum anderwärts als in Amerika stattfinden könnte. Die Leitung der Sternwarte sowohl als die Ausführung der Arbeiten wird nämlich als Militärdienst betrachtet und dem beständigen Wechsel unterworfen, der bei Militärdiensten sonst eben so zweckmäßig als nothwendig ist. Man kann zwar überzeugt sein, daß der Marineminister alle möglichen Rücksichten bei der Wahl der Offiziere in's Auge faßt — und die vorliegenden Arbeiten der Sternwarte scheinen dieß zu beweisen — aber alle Sachverständigen werden darin einstimmig sein, daß selbst bei sorgfältiger Auswahl der Marineoffiziere ein paar Jahre nicht ausreichen, um einen Astronomen zu bilden, und hätte auch der Astronom vorher eine umfassende Uebersicht der Bedürfnisse wie der Mittel astronomischer Forschung erlangt — ein paar Jahre nicht ausreichen, eine irgend bedeutende wissenschaftliche Arbeit auszuführen. Es ist deshalb zu hoffen, daß die nordamerikanische Regierung einer einmal hergestellten werthvollen Anstalt — der einzigen Haupt- und Nationalsternwarte — eine mehr gesicherte Wirksamkeit geben werde.

Die neue Bewegung in Amerika hat noch mehrere Anstalten hervorgerufen. Die Sternwarte in Boston mit einem Münchner Refractor von 14 Pariser Zoll Oeffnung — einem der größten und kostbarsten Instrumente, welche optische Kunst bisher zu Stande gebracht hat — versehen, ist in voller Thätigkeit begriffen; auch in New-York sind zur Einrichtung einer Sternwarte alle wesentlichen Vorbereitungen getroffen.

In den übrigen amerikanischen Staaten fängt man gleichfalls an, wie den

Wissenschaften überhaupt, eben so der praktischen Astronomie einige Aufmerksamkeit zu widmen. In Matanzas (Cuba) besteht bereits eine Sternwarte; in St. Jago (Chili) soll mit der Universität ebenfalls eine Sternwarte verbunden werden.

150. Vertheilung der Sternwarten. Wir haben die europäischen und amerikanischen Sternwarten flüchtig durchgegangen; damit schließen wir auch die Uebersicht, denn die Völker, welche die übrigen Welttheile bewohnen und eigene unabhängige Staaten bilden, haben größtentheils noch viele Stufen durchzumachen, bis sie dahin kommen, die Förderung der Wissenschaften zu den Zwecken des öffentlichen Lebens zu rechnen. Es ist, als wenn eben durch diesen Umstand — durch die geringe Mitwirkung der übrigen Welttheile — Europa sich veranlaßt und berufen gefunden hätte zu außergewöhnlicher Anstrengung: ob übrigens viele Sternwarten nahe an einander das leisten, was sie in größerer Entfernung geleistet hätten, ist eine Frage, die hier Beachtung verdient und deren Beantwortung keine Schwierigkeit hat, sobald man die Verhältnisse etwas näher ins Auge faßt. Nur ein bestimmter Theil des Himmels ist von einem gegebenen Punkte der Erdoberfläche aus mit Vortheil und bequem zu beobachten, und da gewöhnlich die Wolkendecken sich sehr weit ausdehnen, so wird ein vorkommendes Phänomen, wenn mehrere Sternwarten nahe aneinander sind, für die eine wie für die andere verdeckt sein. Bedenkt man nun, daß von allen vorhandenen Sternwarten zwei Dritttheile auf einen nicht gar großen Strich des nördlichen Europa treffen, so kann man unmöglich diese Vertheilung als eine zweckmäßige ansehen.

Damit es jedoch nicht den Anschein habe, als wollte hierdurch die Ansicht derjenigen bekräftigt werden, welche, so oft es sich um die Gründung neuer Sternwarten in Europa oder um Hebung der bestehenden handelt, die eben angeführten Umstände als entscheidende Gegen Gründe hervorheben, so muß ich noch hinzufügen, daß allerdings bei besserer Vertheilung der Anstalten ein größerer Erfolg erzielt werden könnte, daß aber, wie weit auch die Vermehrung gehen möge, eine Grenze kaum denkbar ist, wo Mangel an zweckmäßiger Beschäftigung eintreten würde. Die Astronomie bietet unerschöpflichen Stoff zu nützlicher Thätigkeit dar.

151. Wirksamkeit der Sternwarten. Ich habe mich oben darauf beschränkt, nur die Anzahl der Sternwarten, nicht ihre Wirksamkeit zu erwähnen. Bei der Verschiedenheit der Untersuchungsobjecte, der Richtungen und Ansichten, denen — von einem höhern Standpunkte aus — gleich würdige Anerkennung zuzuwenden wäre, würde dieß große Weitläufigkeit herbeiführen. So hat in unserer Zeit die Sternwarte in Königsberg unter Bessel, die Sternwarte in Greenwich, die Sternwarte in Dorpat, jede in einem andern Sinne, Ausgezeichnetes geleistet. Auch viele andere Anstalten haben in einer oder der andern Beziehung zur Erweiterung des astronomischen Wissens förderlich beigetragen: wenn aber einige zurückgeblieben sind, so lag der Grund fast immer in einem Umstande, der hier nähere Erwähnung verdient.

Bei Erbauung größerer Sternwarten, besonders gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, haben die damit beauftragten Astronomen sicherlich zuvörderst die Absicht gehabt, zweckmäßige Einrichtungen, wie sie der damalige Zustand der Astronomie, die Instrumente und die Beobachtungsweise erforderten, zu treffen; es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß neben diesem Hauptzwecke auch Manchem die Idee vorgeschwebt haben mag, durch besondere Größe oder Festigkeit der Bauten sich selbst ein Monument für künftige Jahrhunderte zu gründen. Daß im Verlaufe der Zeit die Beobachtungsweise, die Aufstellung und der Gebrauch

der Instrumente, die Bedürfnisse der Wissenschaft überhaupt sich ändern könnten, ist vielleicht nirgends berücksichtigt worden. Die Erfahrung hat aber bald gezeigt, wie nothwendig eine solche Rücksicht gewesen wäre. Die Wissenschaft erhielt nach und nach eine neue Gestalt; neue Instrumente und Methoden kamen in Gebrauch. Eine vollständige Umänderung der so für ewige Dauer hergestellten Einrichtungen oder eine neue Sternwarte war die Alternative, wozu man im Laufe von wenigen Decennien gekommen ist, und die Regierungen haben in den wenigsten Fällen eine besondere Bereitwilligkeit gezeigt, zu dem einen oder dem andern Zwecke die nöthigen Mittel zu bewilligen, besonders wenn große Kosten auf den ursprünglichen Bau verwendet worden waren. Gewöhnlich begnügte man sich mit einigen unzulänglichen Aenderungen, und die Sternwarte blieb immerfort in mangelhaftem Stande. Die Beispiele, die Deutschland darbietet, will ich umgehen, und zum Beweise obiger Behauptung nur die Pariser Sternwarte erwähnen, deren Baukosten über eine Million betrugen, und die seit fünfzig Jahren mehr dazu gedient hat, die Fortschritte der Astronomie zu hemmen, als sie zu fördern.

Es liegt hierin die ernste Aufforderung an Diejenigen, welche mit dem Baue neuer Sternwarten beauftragt werden, die Einrichtungen so zu treffen, daß sie nicht den künftigen Astronomen blos Hindernisse in den Weg legen. Jede astronomische Einrichtung sollte nur als vorübergehend betrachtet werden. Unter allen vorhandenen Sternwarten ist nach meiner Ansicht, in obiger Beziehung, keine der Sternwarte in Greenwich gleich zu setzen. Seit mehr als anderthalb Jahrhunderten hat sie ohne Schwierigkeit den Bewegungen der Wissenschaft folgen können, und wenn heute eine gänzliche Umgestaltung des Beobachtungssystems einträte, so würden die jetzigen, ohnehin nur nothdürftig hergestellten Einrichtungen und Baulichkeiten zu jeder Umformung gleich gut sich eignen.

IV. Geschichte der Astronomie.

152. Eintheilung nach Perioden. Die Geschichte einer Wissenschaft bietet verschiedene Seiten dar. Man kann hervorheben, wie der menschliche Geist rastlos durch das Streben nach Erkenntniß vorangetrieben, meistens theils auf weiltäufigen Umwegen — und nicht selten nach den sonderlichsten Verirrungen — am Ende zur Wahrheit gelangt ist; man kann auch die wirkenden Kräfte, die Männer, die in der Erforschung der Wahrheit sich ausgezeichnet, ihre Schicksale und ihren individuellen Erfolg in den Vordergrund stellen. Noch ein anderes gewöhnlich weniger beachtetes, aber nach meiner Ansicht sehr wichtiges Ziel gibt es, wornach derjenige streben kann, der die Geschichte einer Wissenschaft schreibt. Die Geschichte läßt sich nämlich so einrichten, daß sie zur Erläuterung oder Erklärung der Wissenschaft selbst dienen kann. Eine gehörig bearbeitete Darstellung der astronomischen Entdeckungen, der Umstände, unter welchen sie gemacht wurden, der Ordnung, in welcher sie aufeinander gefolgt sind, scheint mir gerade vorzugsweise geeignet, die verschiedenen Sätze der Astronomie zu größerer Deutlichkeit zu erheben. Der systematische Vortrag