



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Hochschulen, zugehörige und verwandte wissenschaftliche Institute

Darmstadt, 1888

a) Sternwarten

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77696](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77696)

durch vorher aufgezugene Gewichte bewegt wird, und zum Aufziehen der Gewichte eine besondere kleine Maschine (Gas- oder Wasserkraft) passend aufgestellt.

Auch zum Bewegen der Spaltverchlüsse, namentlich der Rollblenden, sind Triebwerke nöthig, so daß sich im Inneren eines solchen Beobachtungsraumes ein ziemlich complicirter Bewegungs-Mechanismus ergibt.

Zum Zweck der baulichen Instandhaltung des Drehdaches selbst, so wie zur Reinigung und Instandsetzung aller Bewegungstheile desselben ist es oft erforderlich, hoch liegende Punkte zu besteigen. Es empfiehlt sich daher, hierfür geeignete Vorkehrungen (Leitern, Fahrstühle etc.) anzubringen oder doch bereit zu halten. Namentlich bei Klappeneinrichtungen macht oft die Beseitigung des Schnees und ähnlicher Atmosphärien manche Schwierigkeit.

Schon mit Rücksicht auf die meist hohe und freie Lage ist bei Observatorien für Fernbeobachtungen ein Schutz gegen Blitzgefahr selten zu entbehren; für die drehbaren Anlagen ist dabei besondere Vorsicht erforderlich, um einen unter allen Umständen wirkfamen Contact der Leitung mit den beweglichen Theilen herzustellen und zu erhalten.

576.
Nebenanlagen.

16. Kapitel.

Gefamntanlage und Beispiele.

a) Sternwarten.

Die im vorhergehenden Kapitel im Einzelnen besprochenen Beobachtungsräume stellen sich zwar als die wesentlichsten und wichtigsten, aber nicht als die einzigen Theile einer ganzen Observatorien-, insbesondere einer Sternwarten-Anlage dar. Stets treten vielmehr noch andere mehr oder minder wichtige und unentbehrliche Nebenräume hinzu, die mit den eigentlichen Observatorien in festere oder losere räumliche Beziehung zu bringen sind. Selten wird es möglich sein, einen Beobachtungsraum ganz außer Zusammenhang mit anderen Räumen seiner Art, so wie mit Nebenräumen frei zu errichten, da gewöhnlich im Interesse des Gesamtdienstes ein möglichst inniger Zusammenhang der einzelnen Theile unter einander nöthig erscheint. Allerdings ist nicht zu verkennen, daß sich bei naher Zusammenlegung gegenseitige Störungen aller Art weit schwerer vermeiden lassen, als bei räumlicher Trennung. Es gilt also auch hier wieder, wie so oft, zwischen diesen widerstrebenden Bedingungen die schickliche Vermittelung zu finden, d. h. die für die Bequemlichkeit des Dienstes wünschenswerthe Zusammenlegung aller Theile mit den erwähnten Rücksichten auf die wissenschaftlichen Arbeiten thunlichst in Einklang zu bringen.

Von Nebenräumen, welche meistens als nothwendig erscheinen, sind zu nennen: Arbeitszimmer etc. für die Astronomen und ihre wissenschaftlichen Mitarbeiter, so wie Aufenthaltsräume für untergeordnete Hilfskräfte, nicht selten auch Dienstwohnungen, wenigstens für einen Theil der Anstaltsbeamten. Wo es sich zugleich um Unterrichtszwecke handelt, ist auch für Hörsäle nebst Zubehör zu sorgen. Räume zur Aufnahme von Sammlungen an Instrumenten, Büchern etc. werden bei einer größeren Anstalt wohl auch nicht fehlen dürfen.

577.
Gefamntanlage
und
Raumbedarf.

Es leuchtet ein, daß eine unmittelbare Verbindung größerer Wohnungen mit dem Observatorium schon wegen der bei Wohnanlagen schwer vermeidlichen Rauch- und Wärmeentwicklung äußerst störend werden kann. In neuerer Zeit legt man daher gern besondere Wohnhäuser abseits des Observatoriums an, während man früher gewöhnlich beide Zwecke in einem geschlossenen Baukörper erfüllte, eine Anordnung, für welche übrigens neuere Beispiele gleichfalls nicht fehlen.

Aber auch die gegenseitige Lage der Beobachtungsräume selbst bedingt mannigfache Erwägungen. Zunächst muß jedem einzelnen Beobachtungsraum die feiner Bestimmung entsprechende freie Ausschau gewahrt bleiben, was bei nahem Zusammenlegen mehrerer derselben nicht immer leicht durchzuführen ist. Sodann ist zu vermeiden, daß durch die Lage des einen Bautheiles zum anderen störende Bestrahlungen entstehen, so wie daß der zur Verhütung örtlicher Wärmesteigerung nöthigen Bewegung der Außenluft durch die Bauanlage Hindernisse erwachsen. Man ist daher nicht selten zum Einschalten hallenartiger Zwischenbauten genöthigt, welche zwar eine gedeckte Verbindung der einzelnen Beobachtungsstellen unter sich gewähren, den Luftausgleich zwischen denselben hindurch aber möglichst wenig hemmen.

578.
Axen-
anordnung
und
Gruppierung.

Mit Rücksicht auf die Beobachtungsrichtung in den Meridian- und Ostwest-Vertical-Sälen liegt es nahe, die beiden Hauptaxen der Bauanlage in die Haupt-Himmelsrichtungen — Nord-süd- und Ostwest — zu legen.

Für ein großes Aequatorial-Instrument wird, der nöthigen Horizont-Freiheit wegen, meistens eine thurmartige Anlage des Beobachtungsraumes erforderlich sein, welche den letzteren über die anderen Gebäudetheile heraushebt. An diesen Thurmbau kann man dann die Meridian-Säle östlich oder westlich angliedern, während der Ostwest-Vertical-Saal wohl am besten an der Nordseite seinen Platz findet, wo er am meisten gegen störende Sonnenbestrahlung geschützt ist. Die Schwierigkeiten einer zweckmäßigen Anordnung wachsen natürlich, wenn mehrere Thurmanlagen mit Drehdächern nothwendig werden, so daß es sich nicht mehr um die Wahrung unbedingter Horizont-Freiheit, sondern nur noch um die Erwägung handeln kann, welche Beeinträchtigung derselben für die einzelnen Beobachtungsstellen je nach ihrer Zweckbestimmung am wenigsten nachtheilig wirke. Allgemein gültige Regeln lassen sich natürlich in dieser Beziehung nicht aufstellen, eben so wenig in Bezug auf die zweckmäßigste Anordnung der Nebenräume. Die nachfolgenden Beispiele bieten manchen Anhalt für die hierüber anzustellenden Erwägungen; doch wird sich wohl nie die unbedingte Nachahmung eines bestimmten Beispiels empfehlen, da neben den vielgestaltigen Forderungen der Wissenschaft auch örtliche Rücksichten aller Art in jedem Einzelfalle sich geltend machen.

Zunächst sollen nun einige ältere, mehr ein geschichtliches Interesse bietende Anlagen kurz erwähnt, dann aber auch ausgeführte Beispiele aus der neueren Zeit dargestellt werden, welche den heutigen Anforderungen an eine Sternwarte mehr entsprechen.

579.
Sternwarte
zu
Paris.

Die Sternwarte zu Paris (altes Observatorium) wurde 1667—72 durch *Claude Perrault* erbaut und gehört wohl mit zu den ältesten der heute noch in Benutzung befindlichen Sternwarten. Natürlich hat sie im Laufe der Zeit mannigfache Umgestaltungen und Erweiterungen erfahren.

So wurde 1832 durch *Biot* ein besonderer Meridian-Saal, ein zweiter Saal zu Zenith-Beobachtungen und ein für meteorologische Zwecke bestimmter Raum ausgeführt und 1838 durch *de Gifors* ein Hörsaal hinzugefügt. Die große Ostkuppel von ca. 12 m Durchmesser entstand 1854.

Ursprünglich ganz frei am Südeude der damaligen Stadt gelegen, ist die Anstalt jetzt ziemlich dicht umbaut und erleidet daher wohl manche Beeinträchtigung ihrer ursprünglichen Leistungsfähigkeit. Besonders bemerkenswerth sind die unter den Gebäuden befindlichen tiefen Felsen-

keller (Katakomben), welche durch ihre fast ganz gleichmäßige Temperatur der Anstalt von jeher einen weit gehenden Ruf verschafften.

Abbildungen und Beschreibungen der Anlage in ihren verschiedenen Entwicklungsstufen bieten die unten genannten Werke³⁹²⁾; von der Ostkuppel zeigt die unten angeführte Zeitschrift³⁹³⁾ Näheres. Hier möge eine Innenansicht der zum Photographiren der Himmelskörper dienenden, im Garten des Observatoriums aufgestellten Kuppel (Fig. 430³⁹⁴⁾ beigelegt sein.

Unter Benutzung der Ruinen eines in der Nähe von London nahe der Themsemündung (bei Greenwich) in herrlichem Park auf einer Anhöhe gelegenen Schlosses, wurde ungefähr um 1675 ein kleines Observatorium eingerichtet, welches später nach und nach ausgebaut und erweitert wurde, wobei allerdings eine organische Entwicklung nicht Platz gegriffen hat.

Hier möge daher nur auf die unten genannte Literatur-Quelle verwiesen werden, aus welcher Geschichte, Beschreibung und Plan der Anlage hervorgeht³⁹⁵⁾, so wie Beschreibung und Abbildung des großen Meridian-Saales mit seinen Klappeneinrichtungen³⁹⁶⁾. Letzterer Saal mit feinen Dachklappen wurde bereits in Fig. 413 (S. 508) und das Aequatorial-Instrument in Fig. 395 (S. 485) dargestellt.

³⁹²⁾ *Villes et maisons de plaisance de France*. Paris 1705 — und: GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et construits en France etc.* Paris 1845—50. Bd. 2, Pl. 256—258.

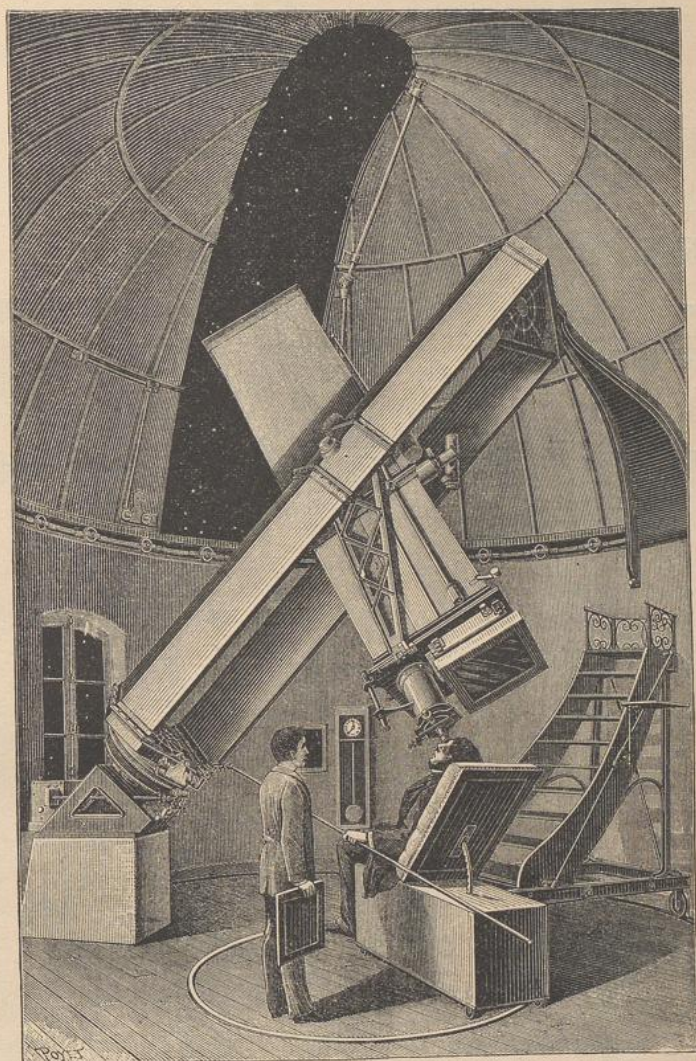
³⁹³⁾ Allg. Bauz. 1854, Bl. 619.

³⁹⁴⁾ Facs.-Repr. nach: *La nature* 1885, S. 25.

³⁹⁵⁾ *Greenwich astronomical observations 1862, Append. II.*

³⁹⁶⁾ Ebendaf. 1852.

Fig. 430.



Kuppel für das Photographiren der Himmelskörper von der Sternwarte zu Paris³⁹⁴⁾.

580.
Observatorium
zu
Greenwich.

Fig. 431.

Hauptgeschoss.

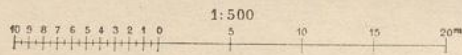
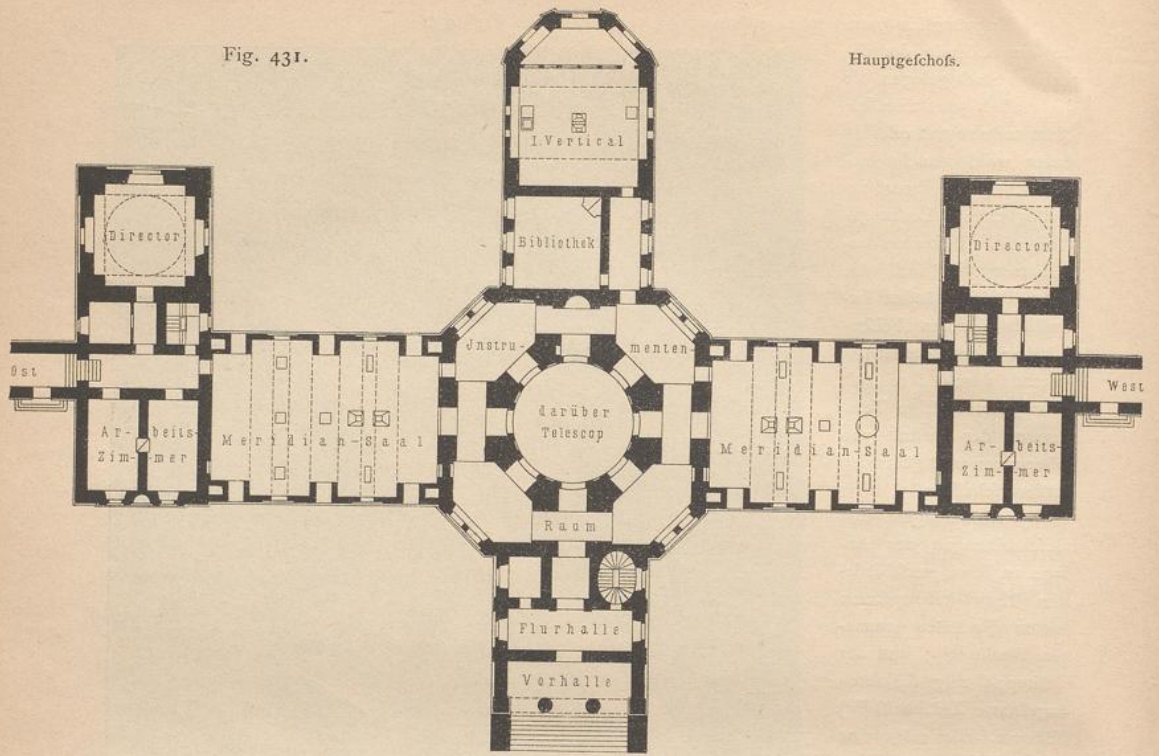
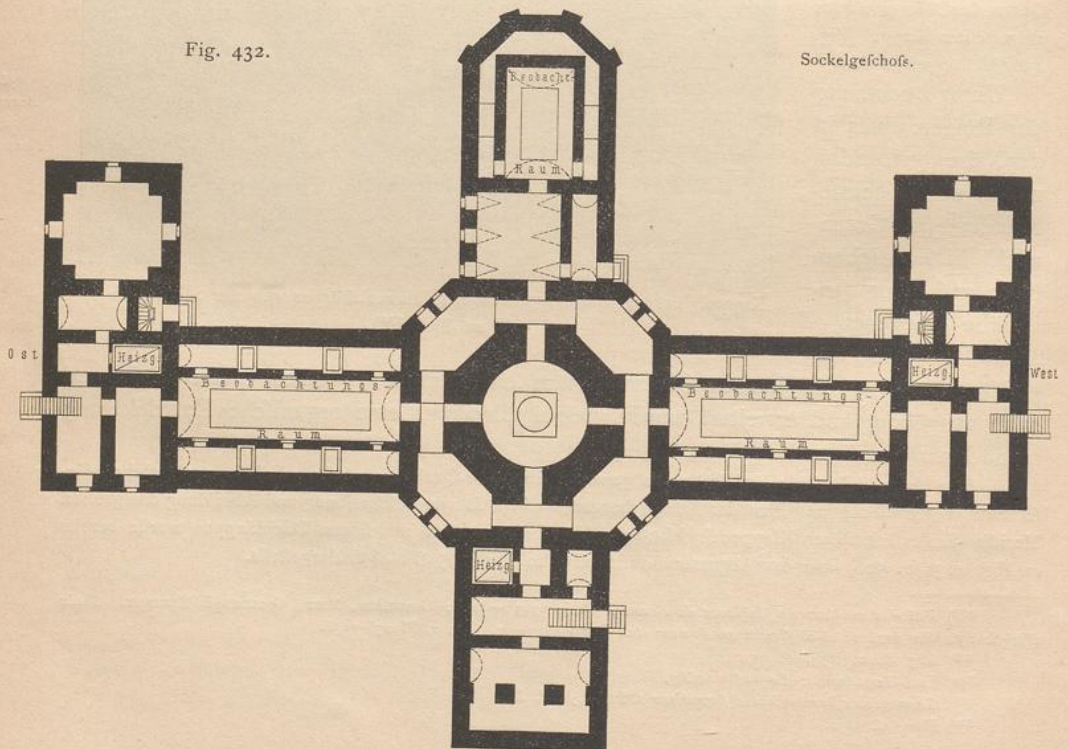


Fig. 432.

Sockelgeschoss.



Sternwarte zu Pulkowa 397).

Die Sternwarte zu Mannheim, 1772—75 erbaut, aber jetzt aufgegeben, ist besonders von geschichtlichem Interesse, wie aus dem unten genannten Werke³⁹⁸⁾ zu entnehmen ist.

Das Observatorium zu Mailand (Brera), ein hoher Schlofsthurm, war schon 1775 mit 4 (ca. 3,10 m weiten) Drehdächern versehen³⁹⁹⁾.

Die Sternwarte auf *Capo di Monte* bei Neapel, 1812—15 erbaut, zeigt im Aeußeren schon eine vollkommen ausgestaltete Sternwarte neuerer Art. Die äquatorialen Instrumente stehen nicht auf losgelösten Festpfeilern, sondern auf Gewölben.

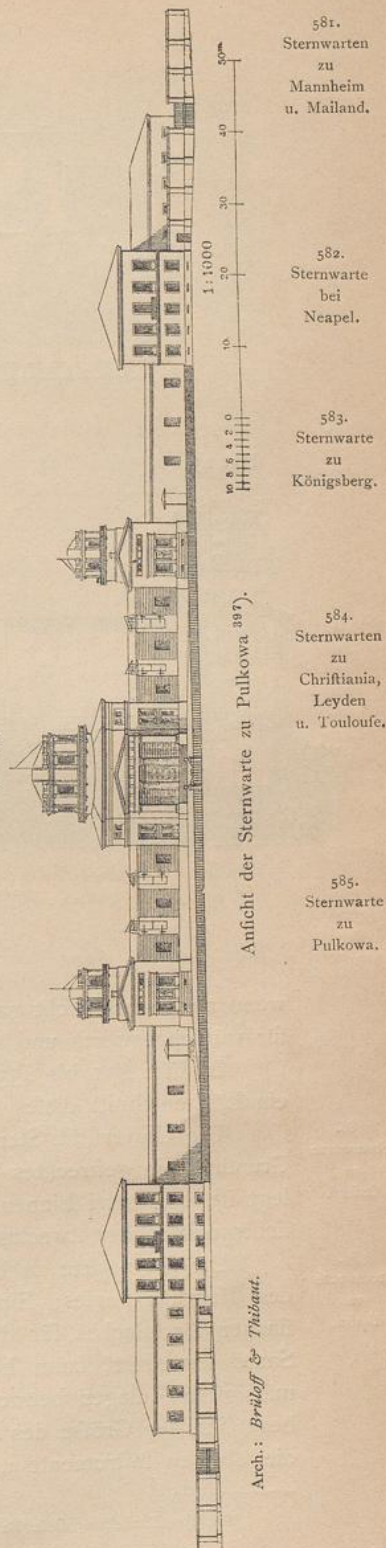
Die Universitäts-Sternwarte zu Königsberg wurde zunächst mit sehr bescheidenen Einrichtungen 1811—13 von *Müller* erbaut und erst 1830 mit einem zur Aufnahme eines Heliometers bestimmten Drehthurme versehen. Diese Anlage bietet manche interessante Einzelheit⁴⁰⁰⁾.

Die Sternwarte zu Christiania ist 1849 von *Haustein* und die Sternwarte zu Leyden 1858 von *Kayser* erbaut⁴⁰¹⁾.

Die Sternwarte in Toulouse, 1844 von *Vitry* erbaut, enthält außer dem im Grundriss quadratischen Wohnhause nur einen Meridian-Saal mit drei Instrumenten und einen Eckthurm für ein Heliometer; in einem anderen Thurm ist die Treppe untergebracht⁴⁰²⁾.

Die Sternwarte von Pulkowa, 1839—42 von *Brüloff* unter Beihilfe *Thibaut's* erbaut, ist in dem unten genannten Werke⁴⁰³⁾ eingehend dargestellt. Wenn auch einzelne Anordnungen dieser Anlage durch spätere Ausführungen an neueren Observatorien überholt sind, so verdienen doch die dortigen Einrichtungen auch heute noch alle Anerkennung. Namentlich ist darauf hinzuweisen, daß Pulkowa wohl die erste größere Sternwarte war, bei welcher in rationeller Weise die Trennung der Wohn- von den Beobachtungsräumen durchgeführt wurde,

Fig. 433.



397) Nach dem in Fußnote 403 genannten STRUVE'schen Werke, Taf. III, VI, VII, IX.

398) KLÜBER. Die Sternwarte zu Mannheim. Heidelberg 1811.

399) Siehe: ANDRÉ, C. & G. RAVET. *L'astronomie pratique et les observatoires en Europe et en Amérique*. Paris. Bd. 5. 1878. S. 18.

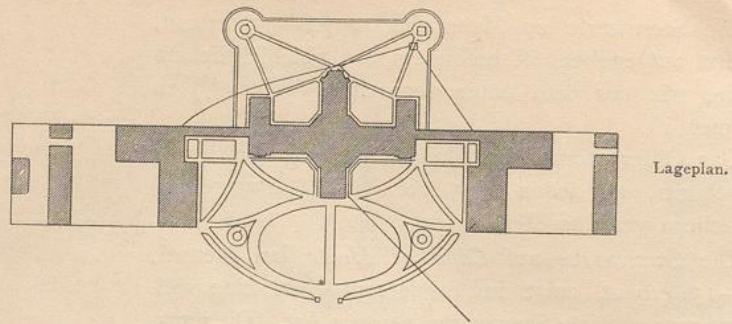
400) Siehe: Bauausführungen des Preussischen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851. Bd. 1.

401) Eine Beschreibung der letzteren ist zu finden in: *Annalen der Sternwarte in Leyden*, Bd. 1 (1868) und Bd. 4 (1875).

402) Eine Darstellung dieses Bauwerkes findet sich in: GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU, a. a. O., Bd. 3, Pl. 351, 352.

403) STRUVE, F. G. W. *Description de l'observatoire astronomique central de Poulkova*. Petersburg 1845. — Auszug daraus in: ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1856, S. 289.

Fig. 434.



Lageplan.

1:3000

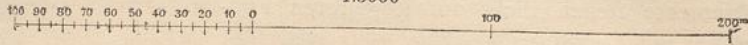
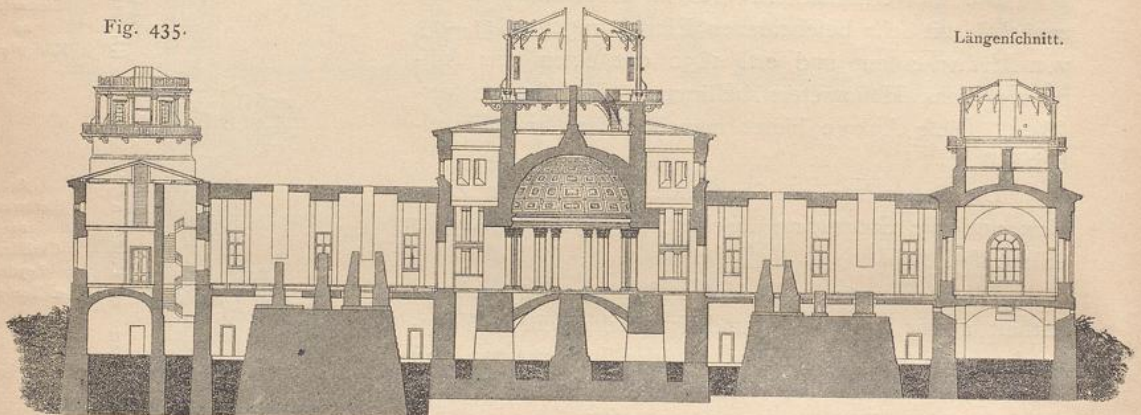


Fig. 435.



Längenschnitt.

1:500

Sternwarte zu Pulkowa³⁹⁷⁾.

wenn auch noch nicht ganz so vollständig, wie man dies gegenwärtig wohl meistens für wünschenswerth und zuträglich hält.

In Fig. 431 bis 435³⁹⁷⁾ sind Lageplan, Gesamtansicht, zwei Grundrisse und ein Längenschnitt dieses Bauwerkes gegeben.

Die Universitäts-Sternwarte zu Oxford, mit drei großen Kuppeln, bildet im Grundriss ein gestrecktes Viereck, welches in der Mitte durch einen Querbau so zerlegt ist, daß zwei Binnenhöfe entstehen, eine Anlage, welche nach allgemeinen Gesichtspunkten der Zweckmäßigkeit schwer verständlich erscheint⁴⁰⁴⁾.

Die Sternwarte zu Berlin, 1833—35 von *Schinkel* erbaut, 1879 durch Umbau des Meridian-Saales, Einrichtung einer zweiten (südlichen) Drehkuppel und eines flachen Drehdaches für das Universal-Transit, so wie Anbau eines Neben-Meridian-Saales erweitert, kann heute noch in mannigfacher Hinsicht als eine der zweckmäßigsten Anlagen betrachtet werden (Fig. 436 bis 439). Ist auch ihre Ausrüstung bezüglich der Größe des Aequatorial-Instrumentes ziemlich bescheiden, so sind doch die übrigen Instrumente und die Uhren von bedeutendem Range, und die bauliche

586.
Sternwarte
zu
Oxford.

587.
Sternwarte
zu
Berlin.

⁴⁰⁴⁾ Eine Darstellung dieses Bauwerkes ist zu finden in: *Builder*, Bd. 36, S. 484.

Anlage namentlich kann trotz der durch andere Rücksichten gebotenen Concentrirung als sehr günstig, die Pfeilerbildung als sehr zuverlässig bezeichnet werden, obgleich die drei äußeren Pfeiler nur eine einfache Mauerhülle haben.

Zur Zeit der Erbauung am freien Südrande der Stadt gelegen, ist die Sternwarte jetzt vollständig umbaut und erleidet naturgemäfs sowohl durch die Verunreinigung des Horizontes, als durch die Verkehrsstörungen an ihrer Leistungsfähigkeit manchen Abbruch. Ersterem Umfande gegenüber erscheint die Anlage der Meridian- und Passage-Zimmer im I. Obergechofs (statt, wie sonst zweckmäßiger geschieht, zu ebener Erde) doch als vortheilhaft, weil durch diese Lage ein etwas größeres Beobachtungsgebiet gesichert bleibt. Gleichwohl gestatten die umgebenden Bauten mit ihren rauchenden Schornsteinen und den von ihren großen, zusammenhängenden Dachflächen ausgehenden Strahlungen nur selten gesicherte Beobachtungen an tief stehenden Objecten.

Ein allgemeineres Interesse können die seit fast 50 Jahren stetig fortgesetzten Beobachtungen über das Verhalten der Festpfeiler beanspruchen. Durch dieselben sind nicht nur die periodischen und bleibenden Verdrehungen dieser Mauerkörper fest gestellt; sondern es ist auch ermittelt worden, wie weit nach unten hin sich die Einflüsse der Temperatur-Schwankungen im mittleren Pfeiler (unter der Hauptkuppel) fortpflanzen. Es ist nämlich aus der Mauermaße dieses Pfeilers in $\frac{2}{3}$ seiner Höhe von unten ein kleines Gefaß zur Aufnahme der Normaluhr ausgepart. Dadurch, daß der Pfeilerkopf im Sommer eine stärkere Erwärmung, im Winter aber eine Abkühlung erfährt, erhält auch das Mauerwerk selbst innerhalb dieses Gefasses einen jährlichen Gang von Temperatur-Schichtung, welcher nicht ohne Einfluß auf die Bewegungsgleichungen selbst eines compensirten Pendels ist. Ein Beweis mehr dafür, wie sorgfältig bei der Anordnung von Räumen für Normaluhren verfahren werden muß.

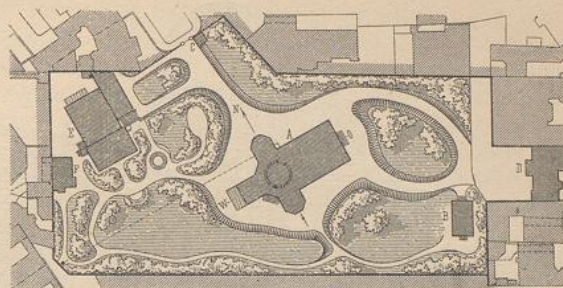
Den geringsten Schwankungen unter den wechselnden Temperatur-Einwirkungen unterliegt nach den angestellten Beobachtungen der nördliche Festpfeiler, welcher das Universal-Durchgangs-Instrument trägt. (Diese Erfahrung verflärkt die Gründe, welche früher schon für die Lage eines Passage-Zimmers im ersten Vertical an der Nordseite des Gebäude-Complexes angeführt worden sind.) Dieser Umstand hat auch dazu geführt, am unteren Theile dieses Pfeilers einen Normal-Höhenpunkt fest zu legen, auf welchen alle amtlichen Höhenbestimmungen bezogen werden.

Bei den 1879 ausgeführten Um- und Erweiterungsbauten veranlaßten nahe liegende Rücksichten auf thunlichste Erhaltung des *Schinkel'schen* Baues in seiner äußeren Erscheinung (Fig. 437) manche Beschränkungen, welche nicht ohne Einfluß auf die im wissenschaftlichen Interesse wünschenswerthen Anordnungen geblieben sind.

Im Meridian-Saal konnte deshalb der beabsichtigte Versuch einer Anwendung von Blechwänden im Interesse des Temperatur-Ausgleiches nicht vollständig zur Durchführung gelangen, da die bisherige Mauerumfassung des Raumes im unteren Theile aus architektonischen Rücksichten erhalten blieb, so daß der rasche Ausgleich durch die Temperatur-Trägheit des Mauerwerkes noch ein wenig beeinträchtigt wird. Auch für Form und Höhenlage des Daches konnte nicht freie Wahl des Zweckmäßigsten eintreten. Kommt nun noch hinzu, daß auch bei der Ausführung einige constructive Verstöße mit unterliegen, welche man bei der Neuheit des Systemes wohl erklärlich finden mag, so kann um so mehr auf die Richtigkeit des letzteren an sich aus den bisherigen Erfahrungen geschlossen werden, die in einer bedeutenden Verbesserung der Güte der Messungen hervorgetreten sind.

So weit nicht nach dem Obigen das Umfassungsmauerwerk erhalten blieb, besteht die äußere Wandung des Raumes aus verzinktem Stahlwellblech, die innere aus Zinkwellblech. Die wagrechte Versteifung aus I-Eisen sperrt in zu hohem Maße die ausgleichenden Luftströmungen im Hohlraume zwischen

Fig. 436.



1:2500
10 0 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 M

Lageplan der Sternwarte und des Kaiserl. Normal-Aichungs-Amtes.

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| A. Sternwarte. | D. Astronom. Rechen-Institut. |
| B. Castellan u. Mechaniker. | E. Normal-Aichungs-Amt. |
| C. Pförtner. | F. Maschinenhaus. |

Fig. 437.

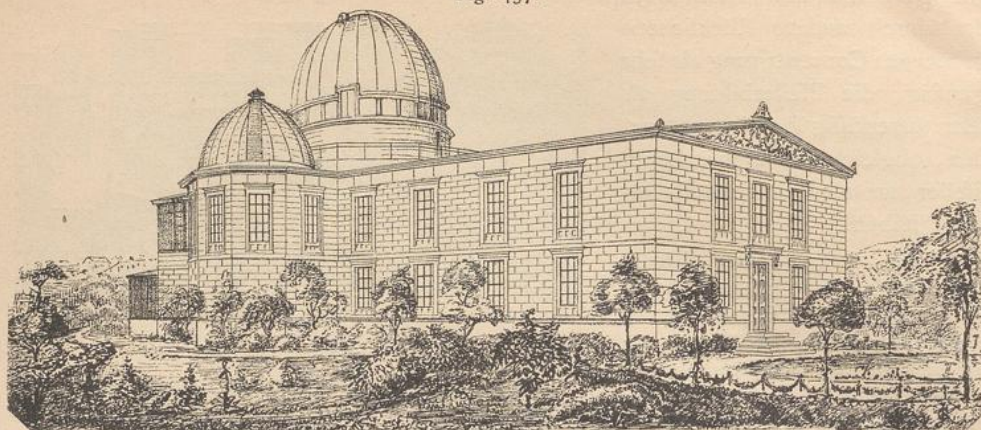
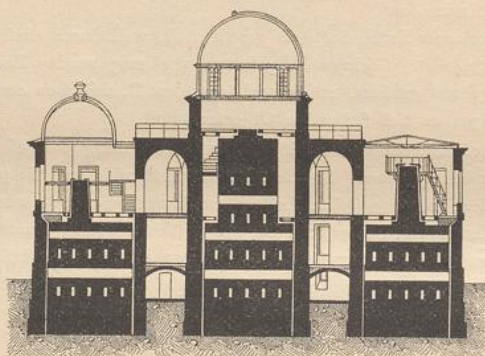


Schaubild.

Fig. 438.



Querfchnitt
von Nord nach Süd.

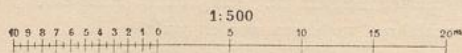
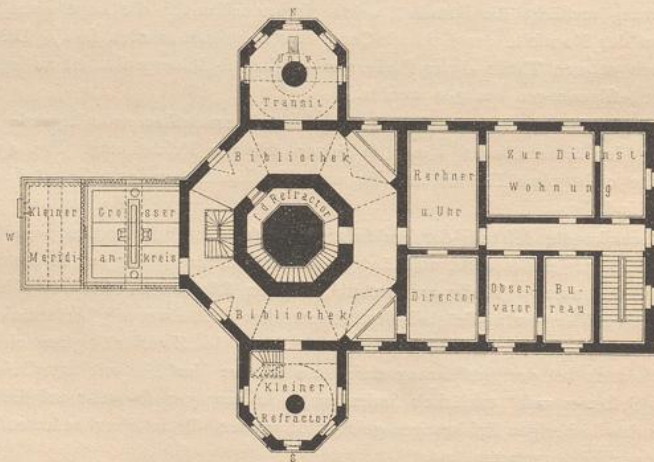


Fig. 439.



I. Obergefchofs.

Sternwarte zu Berlin.

Arch.: Schinkel.

beiden Blechwänden. Durch Aufsetzen kleiner Saugköpfe auf das Dach, so wie durch Einfügen der Lampen in die Zwischenräume der Doppelwandung ist indeffen eine Zugverlärkung erzielt worden.

Die an den Schiebeklappen des Daches (siehe Fig. 418, S. 510) getroffenen Anordnungen zum Dichten gegen Wind, Schnee und Staubregen haben sich bisher wohl bewährt und dürfen als zweckmäßig empfohlen werden. Als schwer vermeidlich haben sich aber auch hier die lästigen Abtropfungen gezeigt, zu welchen die Trageleisten und Zahnstangen an diesen Dachklappen Veranlassung geben.

Auch am Drehdach für den Universal-Transit im Nordfaale zeigen sich die ungünstigen Einflüsse der oben angedeuteten Beschränkungen. Statt der durch architektonische Rücksichten bedingten sehr flachen Dachform mit sperrenden Horizontal-Verbindungen würde eine Flach- oder besser Hochkuppel mit zweckmäßigen Entlüftungs-Einrichtungen zu entschieden günstigeren Ergebnissen geführt haben. Für Neuanlagen unter günstigeren Bedingungen bleibt jedoch auch dieser Versuch lehrreich. Im vorliegenden Falle besteht die äußere Deckhaut des Drehdaches aus Stahlblech, die innere aus geölter Segelleinwand.

Wenn so im Nordflügel, wegen der angegebenen Rücksichten, auf eine vollkommene Ausgestaltung des Drehdaches verzichtet werden mußte, so gestattete die verdecktere Lage des Südflügels die Ausführung einer vollständig ausgebildeten Kuppel. Das Gerippe dieser südlichen Kuppel besteht aus Winkelleisen, die äußere Deckhaut aus Planblech. An die Winkelleisen sind Holzrippen befestigt, auf welchen die innere Bekleidung von Zinkblech angebracht ist. Obgleich die gewählte Construction eine nachtheilige Sperrung des Hohlraumes vermeidet, so befriedigt doch der Temperatur-Ausgleich noch nicht, wenn auch im Vergleich zu den in dieser Hinsicht veralteten Anordnungen der großen Mittelkuppel ein wesentlicher Erfolg zu verzeichnen ist. Wahrscheinlich genügt der Querschnitt der Luftpfeileröffnungen am Fusse der Kuppel nicht, so daß der Saugkopf, in welchen der Hohlraum zwischen beiden Deckhäuten mündet, seinem Zweck nicht völlig entsprechen kann. Bemerkte sei noch, daß die Stahlblech-Rolläden, welche den Beobachtungspalt verschließen, mittels Stahlbändern betrieben, sich gut und geräuschlos bewegen lassen.

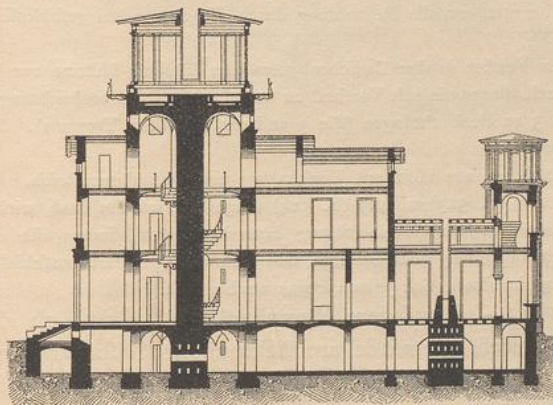
Die ursprüngliche Bauanlage ist in dem unten genannten *Schinkel'schen Werke*⁴⁰⁵⁾ dargestellt.

Die Universitäts-Sternwarte zu Bonn (Fig. 440 bis 444⁴⁰⁶⁾, 1839—44 durch *Leydel* erbaut, liegt an der Poppelsdorfer Allee in mäßiger Erhebung über der Stadt. Die Anlage erfüllt noch heute ihren Zweck, trotz mancher Mängel, die ihr nach den heutigen Anforderungen an eine vollkommene Sternwarte anhaften.

Namentlich die Anordnung des großen Aequatorial-Thurmes in der Mitte eines geschlossenen Baukörpers und rings umgeben von wärmestrahrenden Zinkdächern muß in dieser Hinsicht als ungünstig be-

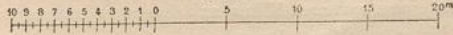
588.
Sternwarte
zu
Bonn.

Fig. 440.



Schnitt nach der Hauptaxe.

1:500



Universitäts-Sternwarte zu Bonn⁴⁰⁶⁾.

Arch.: *Leydel*.

Fig. 441.

Fig. 442.



Schnitt durch den Mittelbau. Schnitt *W O* (in Fig. 443).

⁴⁰⁵⁾ SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonischer Entwürfe etc. Berlin 1823—40. Heft 25, Nr. 153 u. 154.

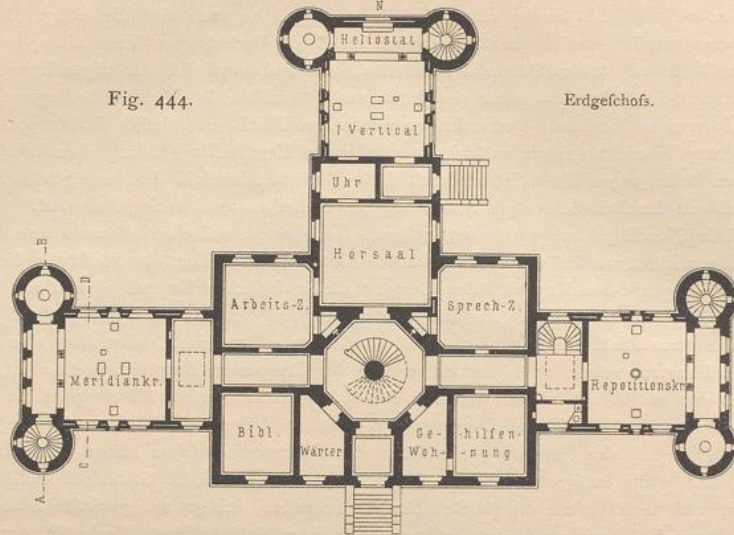
⁴⁰⁶⁾ Die hier mitgetheilten Darstellungen sind den vorhandenen Original-Zeichnungen nachgebildet und nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinspectors *Reinike* in Bonn ergänzt.

Fig. 443.

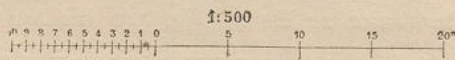


Obergeschoss.

Fig. 444.



Erdgeschoss.



Universitäts-Sternwarte zu Bonn 406).

zeichnet werden. Eben so ist die Anordnung von Zwischendecken in den Durchgangsfäden nicht in jeder Hinsicht günstig. Wenn dieselben auch eine unmittelbare Sonnenbestrahlung wesentlich einschränken, so sind sie andererseits dem raschen thermischen Ausgleich hinderlich und wirken namentlich ungünstig durch die hohen Wangen, welche sich zwischen Dach und Decke bilden. Uebrigens sind die Zwischendecken zur Anordnung doppelter Klappen benutzt, um die Bestrahlung durch die Spalte bei geschlossener Klappe zu verringern.

Sehr gut wirken dagegen die großen Fenster in den Zwischenbauten der kleinen Thürme zur Beförderung des Temperatur-Ausgleiches. Auch dienen sie mit Vortheil zu mancherlei Nebenbeobachtungen.

Von den 6 Nebenthürmchen dienen 3 zu Beobachtungen (die 3 anderen enthalten Treppen). Die Festpfeiler in den Thürmen sind nicht isolirt.

Die drehbaren Theile der Thürme bestehen aus Holz mit Verschalung und Oelfarbenanstrich. Die Drehvorrichtungen, welche bereits in Fig. 424 (S. 513) u. 429 (S. 514) dargestellt worden sind, wirken gut. Eines der Nebenthürmchen ist in seiner Dachklappeneinrichtung bemerkenswerth, indem die einzelnen Tafeln der 8 Dachfelder nur durch Vorreiber gehalten sind und sich nach Bedarf auschieben lassen. Die an sich zweckmäßige Anordnung handhabt sich jedoch etwas umständlich.

Die Sternwarte zu Athen, 1843—46 auf dem Nymphenhügel, südöstlich der Stadt, erbaut, thut sich besonders durch glänzende architektonische Gestaltung und Ausstattung hervor, weist jedoch auch in präcisions-technischer Hinsicht manche für die damalige Zeit bemerkenswerthe Leistung auf.

So ist die Drehkuppel als Werk des in Athen anfässigen deutschen Schlossermeisters *Mosner* hervorzuheben, wenn auch die Schiebereinrichtungen in einem rauheren Klima zu Schneeverklemmungen, manche Eisentheile etc. zu lästigen Abtropfungen Anlaß bieten möchten. Bemerkenswerth ist auch die Anwendung bronzener kegelförmiger Rollen auf dem Drehkranz, auch bronzener Rollen am Schieber des Spaltverchlusses.

Wie wenig sich für eine derartige Anlage die unbedingte Anlehnung an ein historisches Architektur-System empfiehlt, ist am besten an dem Durchschneiden der ganz nach antik-hellenischem Schema gebildeten Formen des Dachkranzes durch die lothrechten Beobachtungspalte des Meridian-Saales zu ersehen. Die

589.
Sternwarte
zu
Athen.

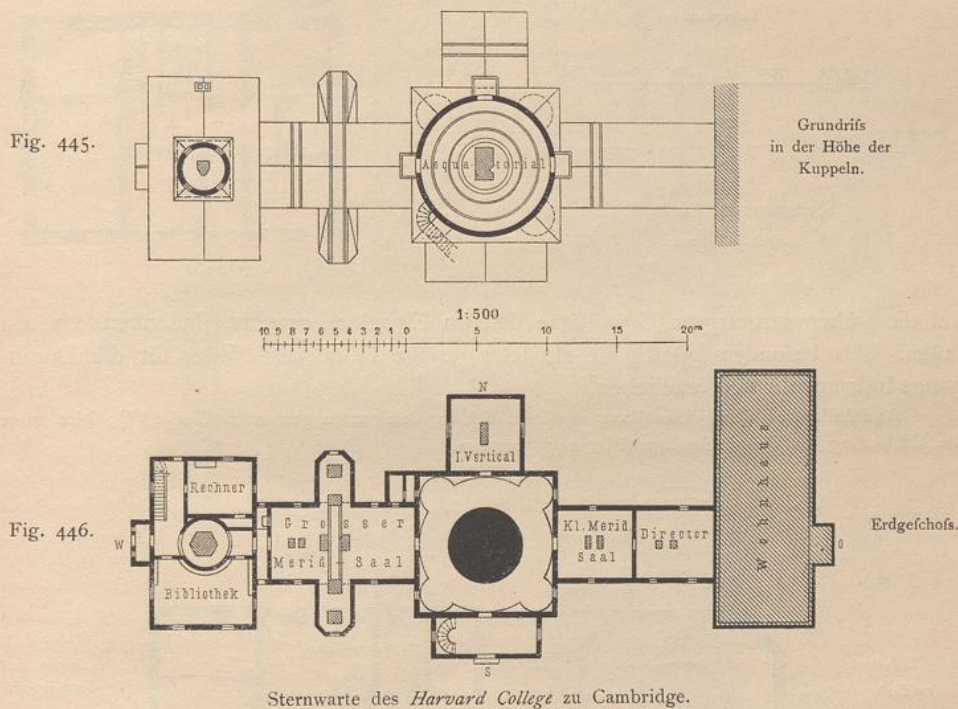
Nöthigung, hier Holz an Stelle des Steines zu verwenden, um die beim Beobachten hinderlichen Gefimstücke beweglich zu machen, widerspricht in auffallender Weise dem natürlichen Grundsatze, jedem Bautheile die feiner baulichen Bedeutung und Bestimmung entsprechende Form zu geben.

Diese Sternwarte ist in der unten genannten Zeitschrift⁴⁰⁷⁾ eingehend beschrieben und bildlich dargestellt.

Die Sternwarte des *Harvard-College* zu Cambridge (Vereinigte Staaten von Nordamerika), 1844 erbaut, später erweitert, gilt als eine der vornehmsten unter den amerikanischen Sternwarten. Die allgemeine Gestaltung ist aus den unten stehenden Grundrissen (Fig. 445 u. 446) zu ersehen.

Der westliche Flügel, früher zu Wohnzwecken bestimmt, ist später zur Aufnahme eines zweiten Aequatorial-Instrumentes umgebaut worden.

590.
Sternwarte
des
*Harvard-
College.*



Bemerkenswerth sind die dem Meridian-Saal später angefügten, weit vorspringenden Flügelbauten, welche zur Aufnahme der Pfeiler für doppelte innere Collimatoren dienen. Es leuchtet ein, daß diese Anordnung, welche hier allerdings dem Zwang der Umstände entsprang, für Neuanlagen nicht zu empfehlen ist, da sie naturgemäÙ zu mancherlei Störungen durch verschiedene Temperatur-Einflüsse AnlaÙ bietet.

Sehr empfohlen wird die Anordnung der geräumigen Halbkreisnischen im großen, 9 m Durchmesser haltenden Kuppelsaale, da sie bequem Gelegenheit zu mancherlei Nebeneinrichtungen gewähren.

Die Sternwarte zu Gotha (Fig. 447 u. 448⁴⁰⁸⁾, 1856—57 von *Scherzer* erbaut, kann als originelle und zweckmäÙige Anlage kleineren MaÙstabes, namentlich bezüglich der geschickten in das beschränkte Grundstück eingepaÙten Grundrissgestaltung bezeichnet werden. In westlicher Richtung scheint die nahe Wohnhausanlage den Beobachtungen einige Störungen zu bieten.

Die Universitäts-Sternwarte zu Leipzig, 1860—61 nach einer Skizze von *Lucae* durch *Geutebrück* erbaut, ist nicht unzweckmäÙig angelegt, wenn auch im Hinblick

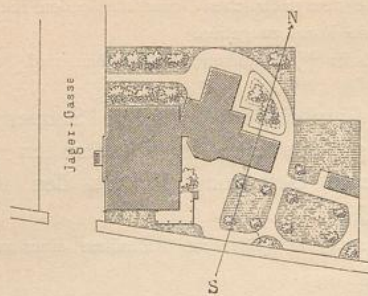
591.
Sternwarte
zu
Gotha.

592.
Sternwarte
zu
Leipzig.

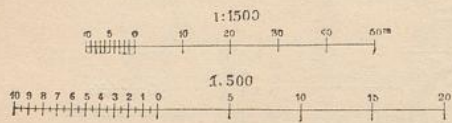
407) Allg. Bauz. 1846, S. 126 u. Bl. 29—35.

408) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1865, Bl. 12.

Fig. 447.



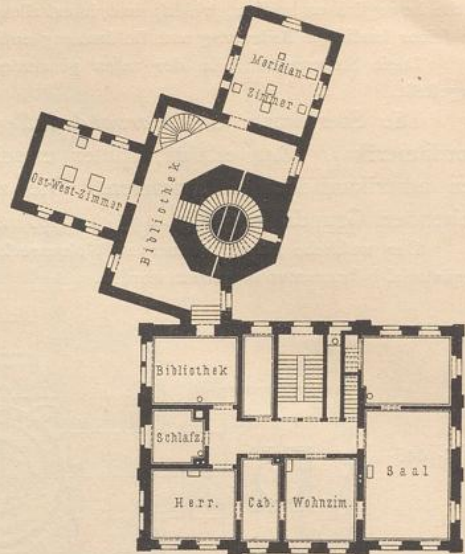
Lageplan.



Sternwarte zu Gotha ⁴⁰⁸).

Arch.: Scherzer.

Fig. 448.



I. Obergeschoss.

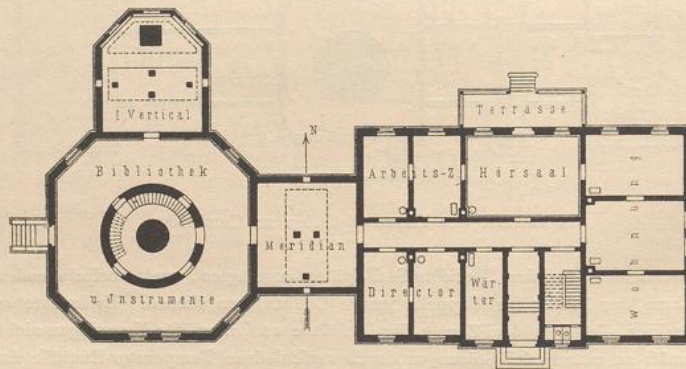
auf die früher dargelegten Grundsätze sich im Einzelnen manche Bedenken erheben lassen. Als besonders günstig ist die sehr geringe Höhe der Pfeiler für die Durchgangs-Instrumente hervorzuheben.

Ausführlicheres über dieses Bauwerk findet sich in dem unten genannten Werke ⁴⁰⁹); hier möge die Mittheilung der Grundriffsanlage (Fig. 449) genügen.

Fig. 449.

Erd-
geschoss.

1/500 n. Gr.



Arch.:
Lucas
& Geutebrück.

Universitäts-Sternwarte zu Leipzig.

593-
Sternwarte
zu
Kopenhagen.

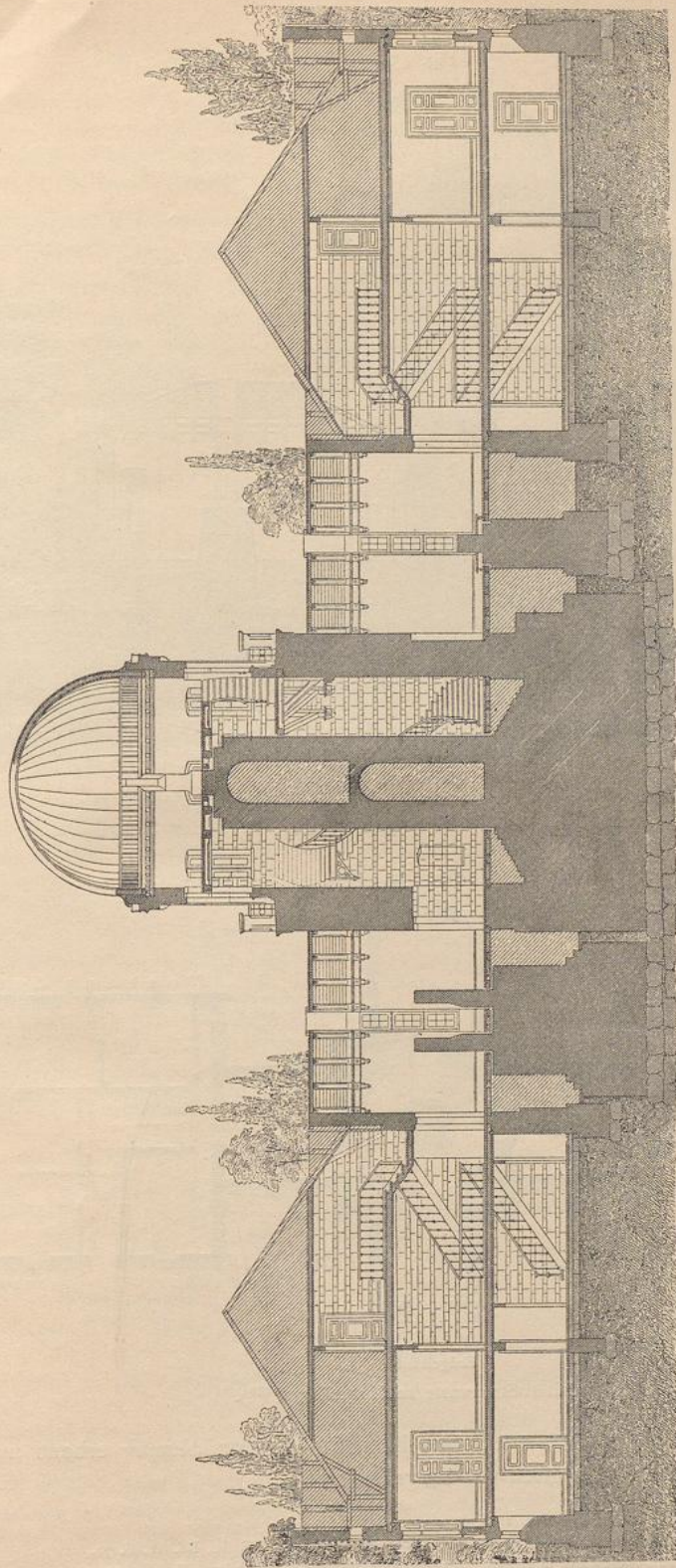
Die Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen (Fig 450 bis 453 ⁴¹⁰), 1859—60 von *Ch. Hansen* erbaut, hat eine an sich günstige Lage erhalten, da ein alter Park sie von der Stadt trennt.

Die große Tiefe der Fundamentirung, zu welcher wohl die Bodenverhältnisse zwangen, kann der Erschütterungsfreiheit nicht wohl förderlich sein. Auch erscheint die zwischen dem Mittelbau und den Wohnhäusern eingeklemmte Lage der Meridian-Säle nicht vortheilhaft, da die vorspringenden Wandflächen wahrscheinlich starke Strahlungen veranlassen.

⁴⁰⁹) BRUNNS, C. Geschichte und Beschreibung der Leipziger Sternwarte etc. Leipzig 1861.

⁴¹⁰) Nach: Allg. Bauz. 1863, Bl. 561, 563, 564.

Fig. 450.



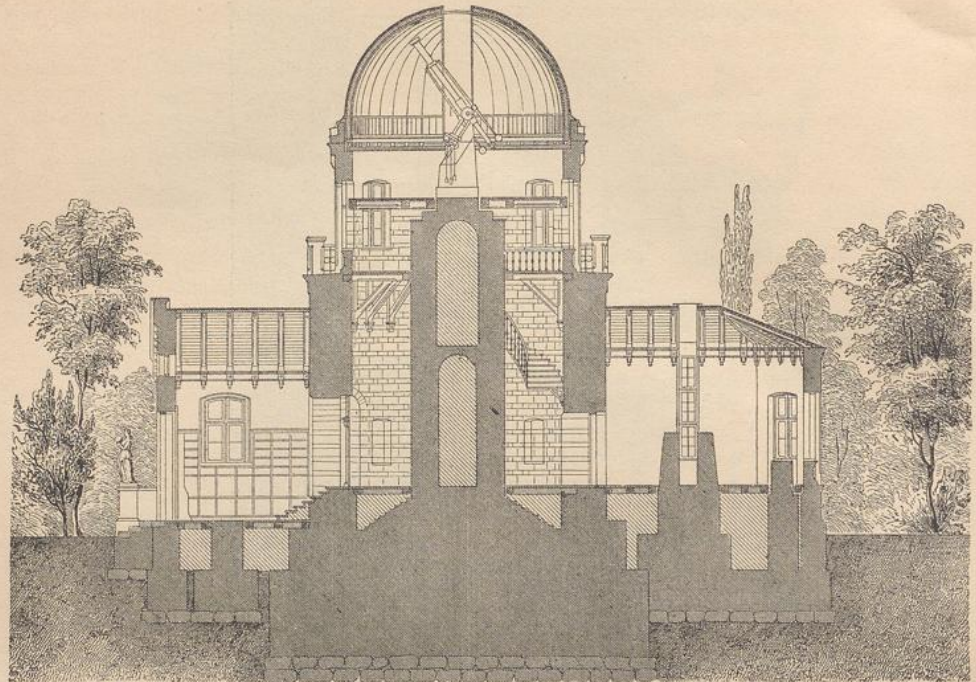
1:250
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 m

Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen.

Längenschnitt 410.

Arch.: Hansen.

Fig. 451.



Querschnitt.

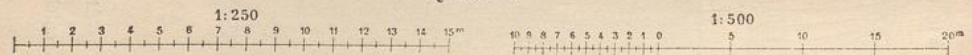
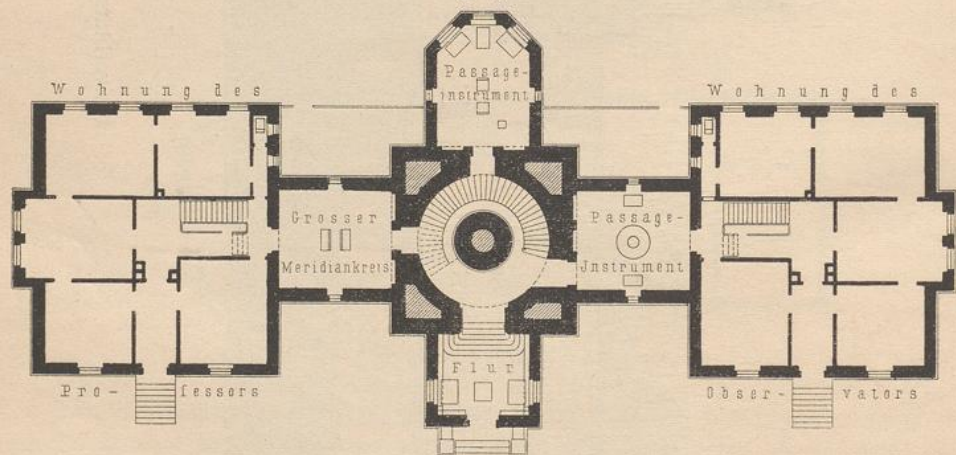


Fig. 452.



Erdgeschoss.

Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen ⁴¹⁰⁾.

594.
Sternwarte
zu
Zürich.

Die Universitäts-Sternwarte zu Zürich ist 1861–64 von *Semper* erbaut und in den unten angeführten Zeitschriften ⁴¹¹⁾ dargestellt.

⁴¹¹⁾ Sternwarte in Zürich. Deutsche Bauz. 1880, S. 145.

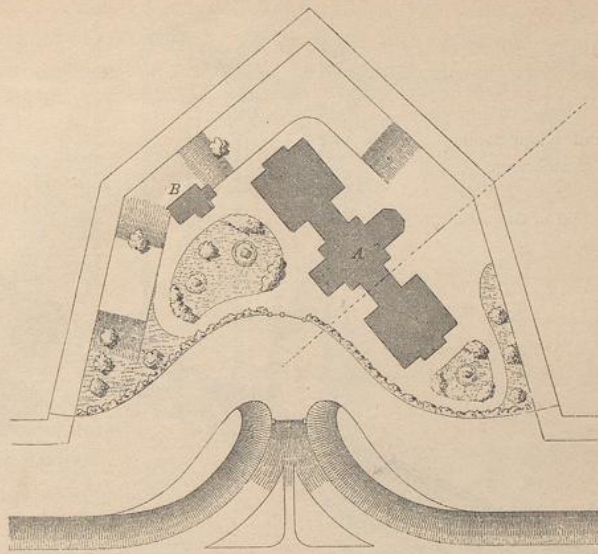
LASIUS, G. Die Sternwarte in Zürich — ein Bau *Gottfried Semper's*. Eisenb., Bd. 12, S. 74.

Die Kuppel der neuen Sternwarte in Zürich. HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1864, S. 252.

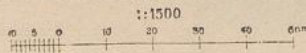
In architektonischer, wie technischer Hinsicht eine hervorragende Leistung, zeigt diese Anlage gleichwohl einige Mängel, unter welchen namentlich die vor der Südseite des Meridian-Saales errichtete Terrasse mit Steinpfeilern (zum Aufstellen von Passage-Instrumenten) als schädliche Anlage bezeichnet wird, da sie die Beobachtungssicherheit durch thermische Störungen beeinträchtigt. Eben so störend für die Meridian-Beobachtungen wirkt das stark ausladende, an den Spalt Pfeilern zurückgekröpfte Hauptgestirn, welches die an den Wänden erhitze Luft nach den Spaltöffnungen leitet und dort Luftzitterungen veranlaßt.

Die Kuppel (siehe Fig. 422, S. 512), nach *Reuleaux'* Angaben konstruirt, und zwar in Holzbohlen und Brettern mit Kupferdeckung, hat Rollen mit Spurrinne, die am beweglichen Theile befestigt sind und über eine Sattelschiene laufen; die Drehung erfolgt mittels Kurbel mit Eingriff in einen Triebstock von einfacher, aber wohl bewährter Anordnung (siehe Fig. 426, S. 513). Die Spaltverchlussvorrichtung lehnt sich im Wesentlichen an die der Berliner Mittelkuppel an. Da diese Einrichtung den Spalt jedesmal in ganzer Höhe (mehr als 90 Grad über dem Horizont) eröffnet, so hat man bei Tages- (Sonnen-) Beobachtung die Nothwendigkeit besonderer Schutzvorrichtungen empfunden, welche in einfachster Weise durch Zugblenden aus Drillich hergestellt sind und die eine von unten, die andere von oben her über einem seitlich angebrachten Rundeisengefänge in Ringen gleiten, ähnlich wie die gewöhnlichen Sonnenblenden an Wohnhausfenstern ⁴¹²⁾.

Fig. 453.

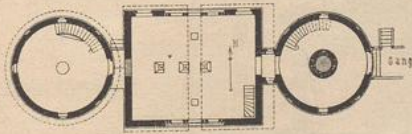


Lageplan der Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen ⁴¹⁰⁾.



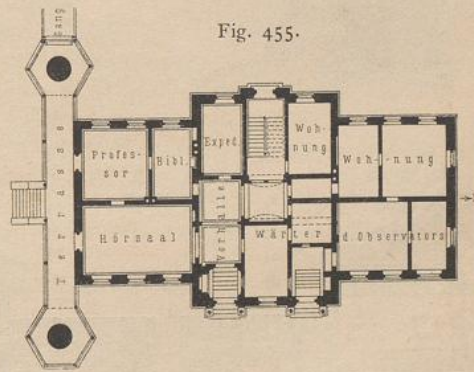
A. Sternwarte.
B. Magnetisches Observatorium.

Fig. 454.

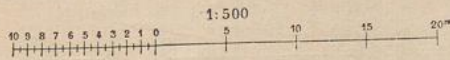


Sternwarte. — Thurmgeshofs.

Fig. 455.



Hauptgebäude. — Erdgeschofs.



Universitäts-Sternwarte zu Kiel ⁴¹³⁾.

⁴¹²⁾ Nach: HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1864, S. 252—254.

⁴¹³⁾ Die hier beigegebenen Darstellungen sind theils den Originalzeichnungen, theils freundlichen Mittheilungen des Herrn Baurath *Frieze* zu Kiel entnommen.

Handbuch der Architektur. IV. 6, b.

Fig. 456.

Drehdach
mit Klappen-
einrichtung.

1/50 n. Gr.

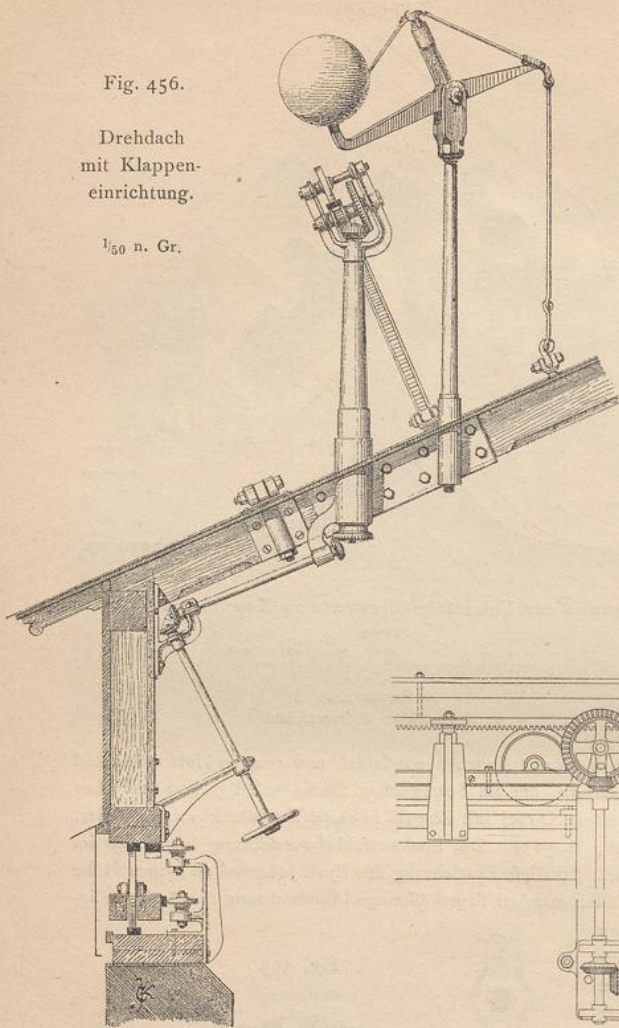
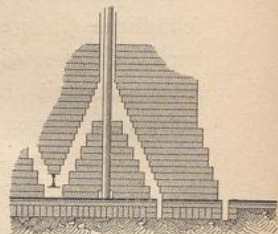
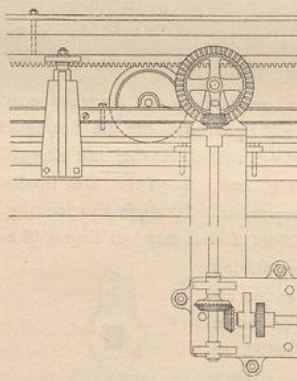


Fig. 457.



Instrument-Pfeiler. — 1/125 n. Gr.

Fig. 458.



Gleit- und Triebwerk.
1/25 n. Gr.

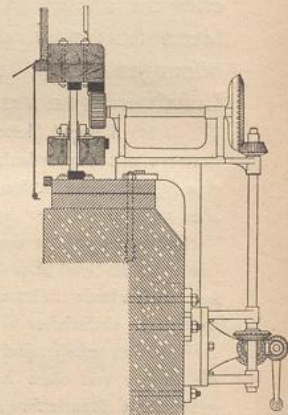
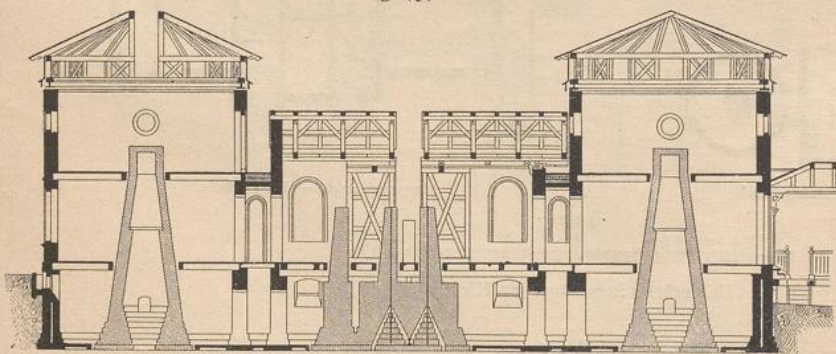


Fig. 459.

Fig. 460.



Längenschnitt.

1/250 n. Gr.

Querschnitt.

Von der Universitäts-Sternwarte zu Kiel⁴¹⁸⁾.

Arch.: Freund.

Die Universitäts-Sternwarte zu Kiel besteht aus zwei getrennten Theilen. Der ältere Theil dieser sehr zweckmäßigen Anlage ist gegen Ende der sechziger Jahre ursprünglich als Seemannsschule erbaut und enthält jetzt vorzugsweise Hörfäle, Bibliothek, Verwaltungsräume und Wohnungen zur Sternwarte. Die eigentliche Sternwarte, 1875—76 durch *Freund* ausgeführt, liegt ziemlich entfernt (westlich) von diesem Gebäude und ist mit ihm durch einen in Holz überdeckten Gang verbunden (Fig. 454 bis 461¹³).

595.
Sternwarte
zu
Kiel.

Als besonders günstig sind hervorzuheben die geringe Höhe des Meridian-Saales über dem Boden und die Gestaltung des ganzen Observatoriums im Grundrisse (Fig. 454), welche den Meridian-Saal von Temperatur-Einflüssen anderer Bautheile fast ganz unabhängig macht.

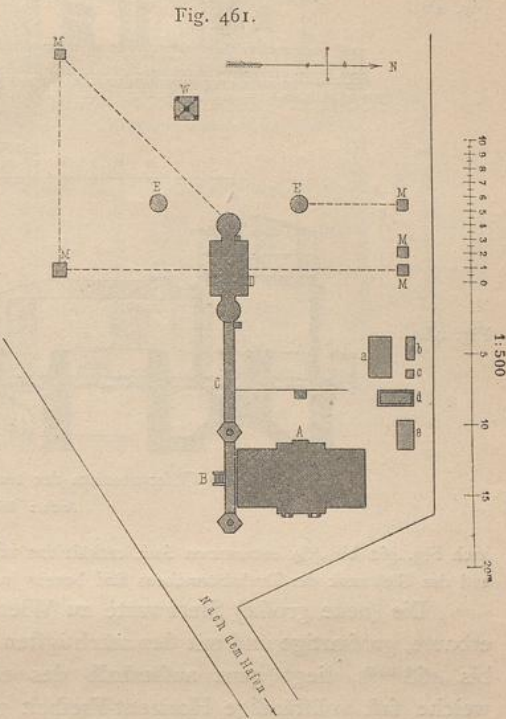
Eine etwas größere Länge der nach den beiden Thürmen führenden Zwischenbauten würde eine noch schärfere, diese Verhältnisse begünstigende Scheidung der einzelnen Beobachtungsräume von einander bewirkt haben. Der mittlere Theil der Nord- und Süd wand des Meridian-Saales, beiderseits des Beobachtungspaltes, besteht aus nur aufsen verchaltem Fachwerk, wodurch rascher Temperatur-Ausgleich sehr befördert und die immer lästige Wangenbreite der Spaltbegrenzung eingefchränkt wird.

Als Eigenthümlichkeit ist noch zu erwähnen, das die Ausgleichsgewichte zum Umlegen des Passage-Instrumentes an Stangen hängen, welche durch die Instrument-Pfeiler durchgehen und aus Mauerkörpern bestehen, die sich in je einem Hohlraum der Pfeiler befinden (Fig. 457, 459 u. 460). Die Pfeiler sind durch Asphalt-schichten gegen Grundfeuchtigkeit gesichert.

Der eine (östliche) Theil des Meridian-Saal-Daches kann in wagrechter Richtung dergestalt verschoben werden, das ein ca. 1 m breiter Spalt frei gelegt wird (siehe Fig. 417, S. 509), während die lothrechten Läden sich nach unten senken lassen. Sämmtliche Dächer haben Holzschalung mit aufgeklebter Leinwand. Das gefamnte Drehwerk wird, eben so wie die Klappen-Construction der Drehdächer (Fig. 456), als sehr zweckmäßig im Gebrauch bezeichnet.

Die Sternwarte der technischen Hochschule zu Wien, 1866 nach Angaben *Herr's* durch *Wappler* ausgeführt, ist nicht als selbständige Bauanlage, sondern als Aufbau auf dem Dache eines Nebengebäudes der Wiener Technischen Hochschule errichtet. Für ähnliche Zwecke, bei welchen es nicht sowohl auf die Ausführung exacter Beobachtungen selbst, als auf die Anleitung zu solchen ankommt, kann diese mit großer Sorgfalt durchdachte und durchgebildete Anlage wohl als Muster empfohlen werden.

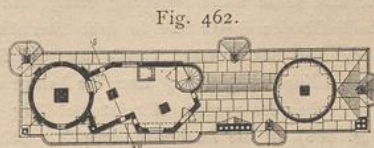
Eine ausführliche Veröffentlichung über dieselbe, welche alle Einzelheiten in größerem Maßstabe darstellt und der



Lageplan der Universitäts-Sternwarte zu Kiel.

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| A. Hauptgebäude. | M. Miren-Häuschen. |
| B. Terrasse. | W. Windmesser. |
| C. Verbindungshalle. | a. Wirtschaftsgebäude. |
| D. Sternwarte. | b. Aborte. |
| E. Beobachtungsthürmchen. | d. Eishaus. |
| e. Kohlenhaus der Kaiserl. Marine. | |

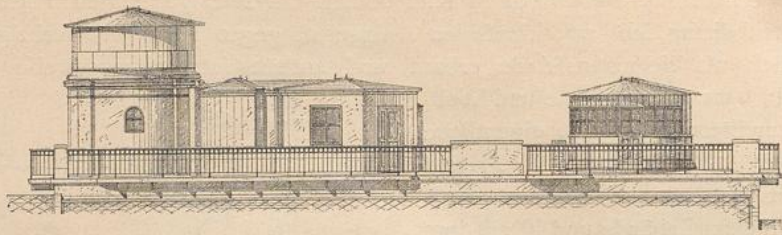
596.
Sternwarte
d. techn.
Hochschule
zu
Wien.



Astronomisches Observatorium der technischen Hochschule zu Wien.

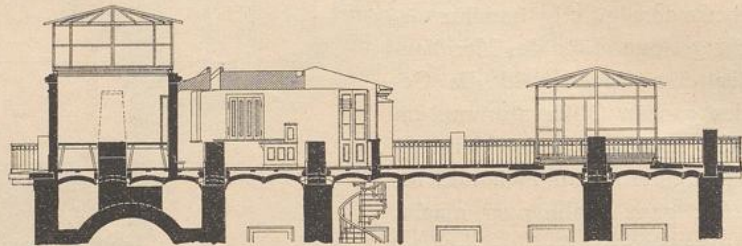
1/500 n. Gr.

Fig. 463.



Ansicht.

Fig. 464.



Längenschnitt.

Astronomisches Observatorium der technischen Hochschule zu Wien⁴¹⁴).

Arch.: Wappler.

auch Fig. 462 bis 464 entnommen sind, enthält das unten genannte Werk⁴¹⁴); die Dachklappenanordnung und das Gleitwerk des Drehthürmchens sind bereits in Fig. 414 (S. 508) u. 423 (S. 513) dargestellt.

597.
Neue
Sternwarte
zu
Wien.

Die (neue große) Sternwarte zu Wien, eine 1874–78 von *Fellner & Helmer* erbaute, großartige und mit den mächtigsten Instrumenten ausgerüstete Warte (Fig. 465 bis 468⁴¹⁵), liegt ganz außerhalb des engeren Stadtgebietes auf einer Anhöhe, welche fast vollständige Horizont-Freiheit gewährt. Gleichwohl werden wesentliche Punkte ihrer Bauegestaltung in Astronomen-Kreisen nicht durchweg günstig beurtheilt.

Vor Allem stößt die sehr gedrängte Anordnung aller einzelnen Bautheile auf gewichtige Bedenken; doch ist auch hervorzuheben, daß — die Bedingung einer möglichst zusammengedrängten Anordnung als gegeben und für die Architekten bindend vorausgesetzt — diese ihrer Aufgabe in möglichst vollkommener Weise gerecht worden sind. Jedenfalls entspricht das hier beliebte Zusammenfassen einer größeren Anzahl von Wohnungen etc. mit den Arbeits-, insbesondere den Beobachtungsräumen der Warte selbst in einen mächtigen Baukörper nicht den Grundfätzen, welche in Art. 577 (S. 516) an der Hand der bei früheren Anlagen gemachten Erfahrung als die für Neuanlagen günstigsten hervorgehoben worden sind.

So müssen sich denn wohl die Strahlungen der großen Mauermassen und Dachflächen, welche die mittlere Hauptkuppel umgeben, auf die Beobachtungen am vornehmsten Aequatorial-Instrument in störender Weise geltend machen. Ob es möglich sein würde, wenigstens einen Theil dieser Störungen durch Berieselung der Dächer aufzuheben, ohne anderweite Nachtheile durch diese Maßregel herbeizuführen, muß bezweifelt werden. Auch die steinernen Terrassen vor den Meridian-Sälen sind aus den mehrfach angegebenen Gründen als nachtheilig zu erachten.

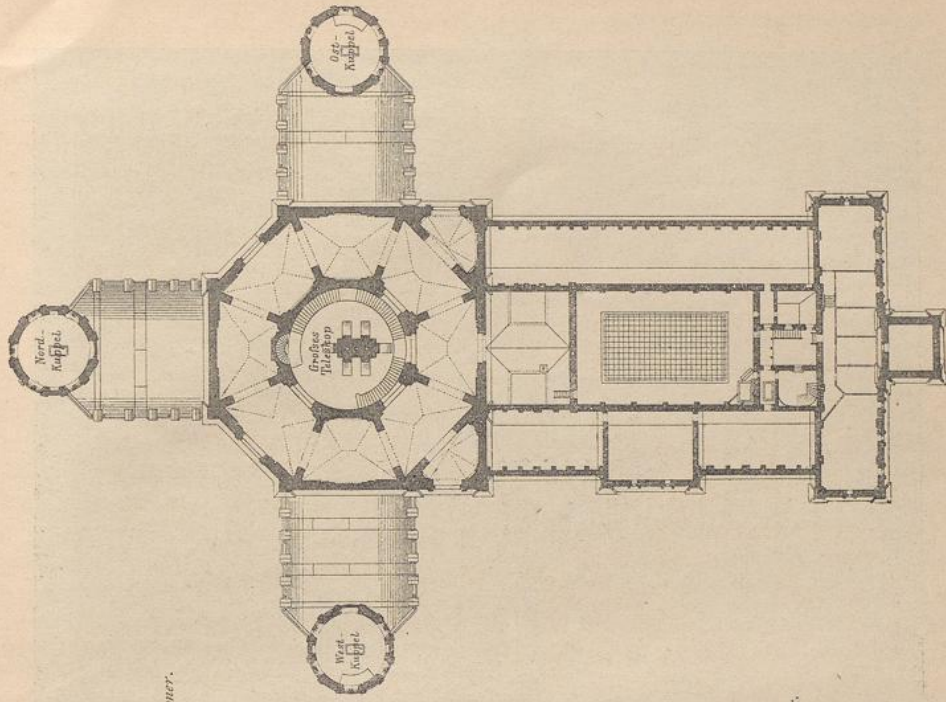
Die Säle für Beobachtungen im Meridian und ersten Vertical sind geräumig angelegt; doch scheinen die Oeffnungen für raschen Temperatur-Ausgleich nicht zu genügen. Die Instrumenten-Pfeiler erscheinen für ihre Höhe nicht breitbaugig genug; auch ist nicht zu ersehen, weshalb bei der freien Lage des Baues die Fußböden dieser Säle so stark überhöht und dadurch auch die Pfeiler in ihrer Höhe gesteigert worden sind. Das Mittel einer Verstärkung der Standfestigkeit der Pfeiler durch seitliches Einbetten kann nach den in Kap. 15 (unter c) über die Anlage von Festpfeilern entwickelten Grundfätzen nicht gebilligt werden.

Bei der großen Mittelkuppel (Fig. 409, S. 503 u. Fig. 419, S. 511, so wie Fig. 428, S. 514 u. Fig. 468) ist die Dachhaut doppelt, während die kleineren nur einfaches Eisenblechdach haben. Die Spaltverchlüsse bestehen bei der großen Kuppel aus einem Schieber mit Gewichtsausgleichung, bei den

⁴¹⁴) WIST, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Constructions. Wien 1872. Taf. 16–18.

⁴¹⁵) Nach: Allg. Bauz. 1881, Bl. 1, 2, 4.

Fig. 466.

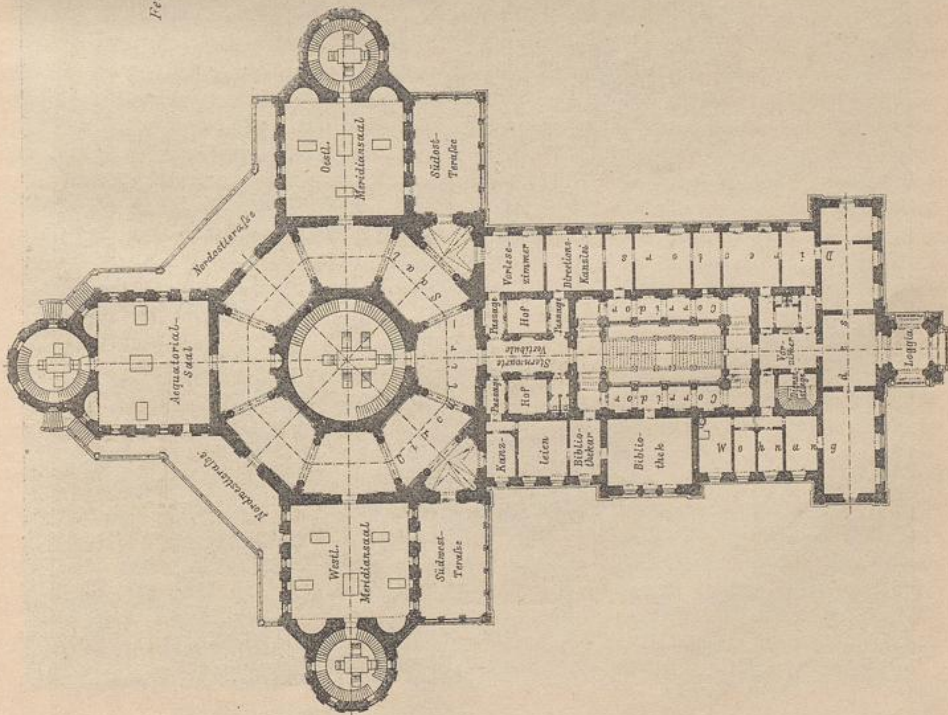


I. Obergeschloß.

Arch.:
Fellner & Helmer.

1/100 n. Gr.

Fig. 465.



Erdgeschloß.

Neue Sternwarte zu Wien ⁴¹⁵).

Fig. 467.

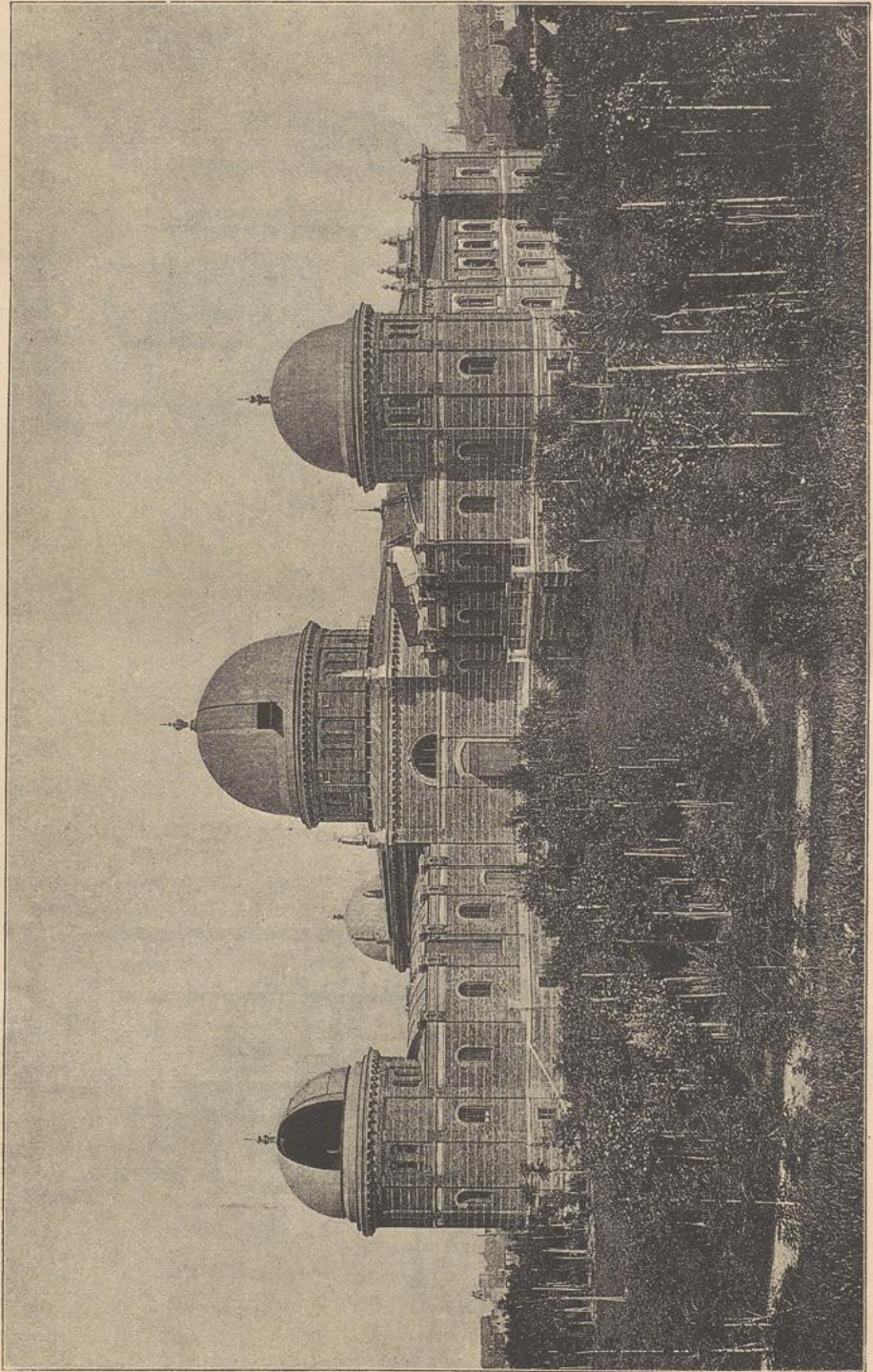
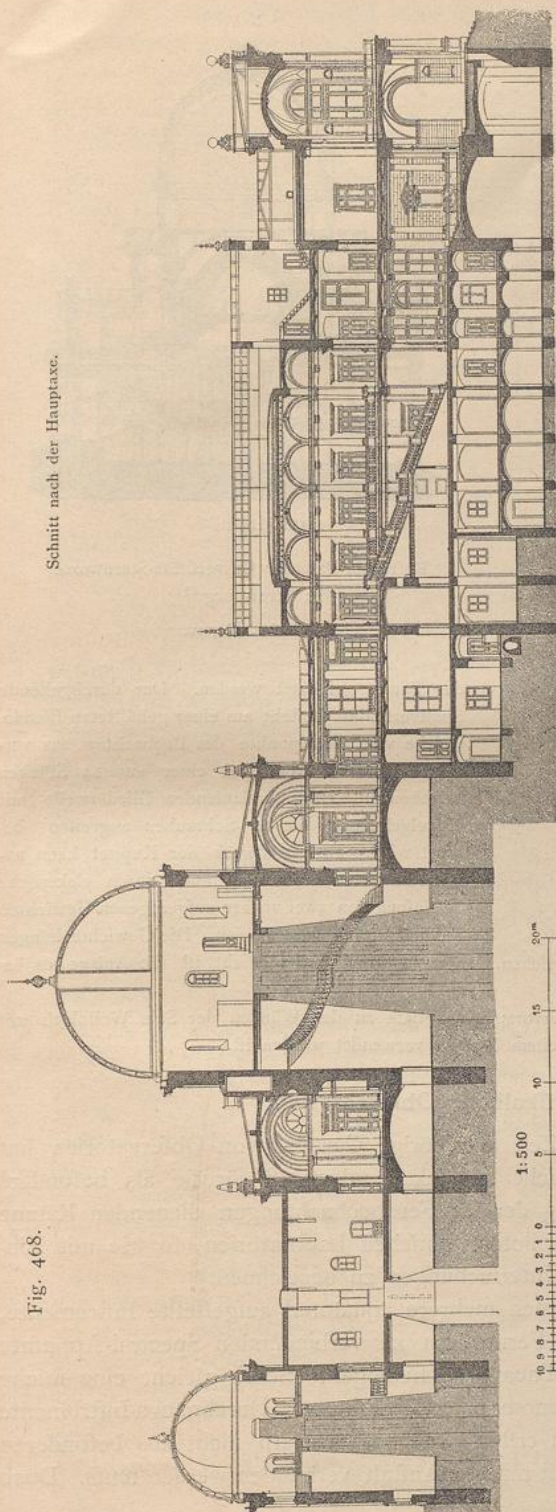


Schaubild.



Schnitt nach der Hauptaxe.

Fig. 468.

Neue Sternwarte zu Wien⁴¹⁵⁾.

kleineren aus über einander liegenden Theilchiebern, welche sich rückwärts unter die feste Kuppelhülle schieben. Es ist diesseits nicht bekannt, welche Erfahrungen man mit diesen Anlagen bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (Schnee, Glätte etc.) gemacht hat; an anderen Orten haben sich bei ähnlichen Anlagen in diesen Fällen mitunter Schwierigkeiten gezeigt. Die Heliometer- (Süd-) Kuppel hat einen seitwärts um die lothrechte Axe drehenden Segmentchieber (Fig. 419, S. 511 u. Fig. 467).

Ueber die verschiedenen Veröffentlichungen dieses Bauwerkes giebt das am Schlusse dieses Kapitels beigefügte Literatur-Verzeichniß Aufschluß.

Die Universitäts-Sternwarte zu Straßburg, 1877—80 von *Eggert* erbaut, zeigt im Gegensatz zu der Wiener Anlage eine ziemlich weit geführte Trennung der einzelnen Theile.

Wie der Lageplan in Fig. 5 (S. 16) ergibt, setzt sich, abgesehen von kleineren Nebenbauten, das Ganze aus drei Haupttheilen zusammen, nämlich dem Refractor-Bau, dem Meridian-Bau und einem Wohnhaufe; bedeckte Gänge verbinden diese drei Gebäude unter einander.

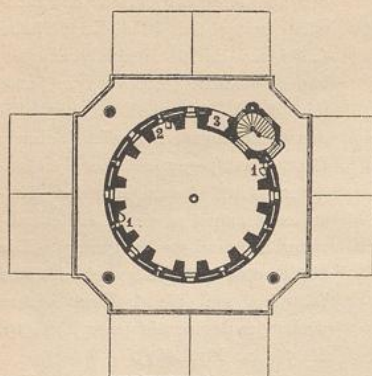
Eingehende Veröffentlichungen über die Anlage hat sich der Architekt vorbehalten, so daß die gegenwärtigen Mittheilungen sich im Wesentlichen auf das Wenige beschränken müssen, was die unten genannte Festschrift⁴¹⁶⁾ enthält.

Der Refractor-Bau (Fig. 469 bis 471⁴¹⁷⁾ ist auf eine einzige starke Betonplatte gegründet. Einige im Kuppelfeiler ausgefarte Hohlräume nehmen Uhren auf. Die Kuppel (nach Entwürfen *Zimmermann's* construiert) hat 10,50 m Durchmesser, ist mit Zink auf Holzschalung gedeckt und soll durch Wasserberiefelung gegen einseitige Erhitzung in

⁴¹⁶⁾ Siehe: Festschrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg. Straßburg 1884. S. 79.

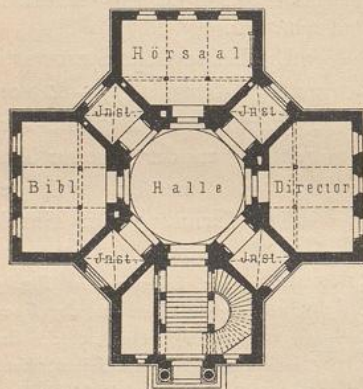
598.
Sternwarte
zu
Straßburg.

Fig. 469.



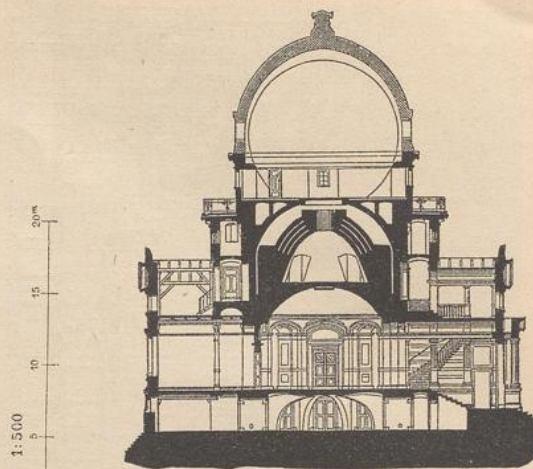
Grundriß des Refractor-Raumes.

Fig. 471.



Grundriß des Erdgeschosses.

Fig. 470.



Querschnitt.

Refractor-Bau der Universitäts-Sternwarte zu Straßburg ⁴¹⁷⁾.

Arch.: Eggert.

der Sonne geschützt werden. Der durchgehende Spaltverschluss besteht aus einer gehäuteten Blende, welche vom Standpunkte des Beobachters aus mittels einer Kurbel und einer aus 14 Stücken bestehenden, rings umlaufenden Gliederwelle mit Kugelgelenken, die an Schrauben angreifen, bewegt wird. Das Drehwerk der Kuppel kann unmittelbar von Hand oder auch durch elektrische Auslösung von zwei vorher aufgezogenen Gewichten in Thätigkeit gesetzt werden. Die Gewichte hängen

in Schächten, die bis zur Kellerfohle hinabreichen. In architektonischer Hinsicht ist die Anlage als besonders wohl gelungen zu bezeichnen.

Vom Meridian-Bau ⁴¹⁶⁾ ist hier nur hervorzuheben, daß zu den Wänden der Säle Wellblech mit einer äußeren Holz-Jalousie-Umblendung in weitem Umfang verwendet worden ist.

b) Astro-physikalische Observatorien.

Für diese ganz der neueren Zeit angehörige Gattung von Observatorien hat sich ein bestimmter Typus noch nicht entwickelt; doch ist für sie als besonders charakteristisch die nahe Verbindung der für Fernbeobachtungen dienenden Räume mit chemischen, physikalischen und photographischen Laboratorien, so wie mit Einrichtungen zu spectral-analytischen Untersuchungen zu bezeichnen.

Zu den Fernbeobachtungen dienen mehrere äquatorial aufgestellte Instrumente, welche wegen der häufig mit den Fernrohren zu verbindenden Spectral-Apparate eine verhältnismäßig weiträumige Bauanlage bedingen. Sonst gleicht eine solche Anlage im Wesentlichen einem astronomischen Drehthurm. Durchgangs-Instrumente treten bei diesen Anstalten nicht in erster Linie auf, so fern nicht aus besonderen Rücksichten ein allgemeiner Zeitdienst mit der Anstalt verbunden werden muß. Doch

⁴¹⁷⁾ Nach ebendaf., S. 80 bis 82.