

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 dafs 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 wirksamen Contact der Leitung mit den beweglichen Theilen herzustellen und zu erhalten.

576.  
Nebenanlagen.

## 16. Kapitel.

### Gefammtanlage 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 lofereräumliche 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, dafs 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 gröfseren Anstalt wohl auch nicht fehlen dürfen.

577.  
Gefammtanlage  
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 Aussicht 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.

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.

578.  
Axen-  
anordnung  
und  
Gruppierung.

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 vielfältigen 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<sup>m</sup> Durchmesser entstand 1854.

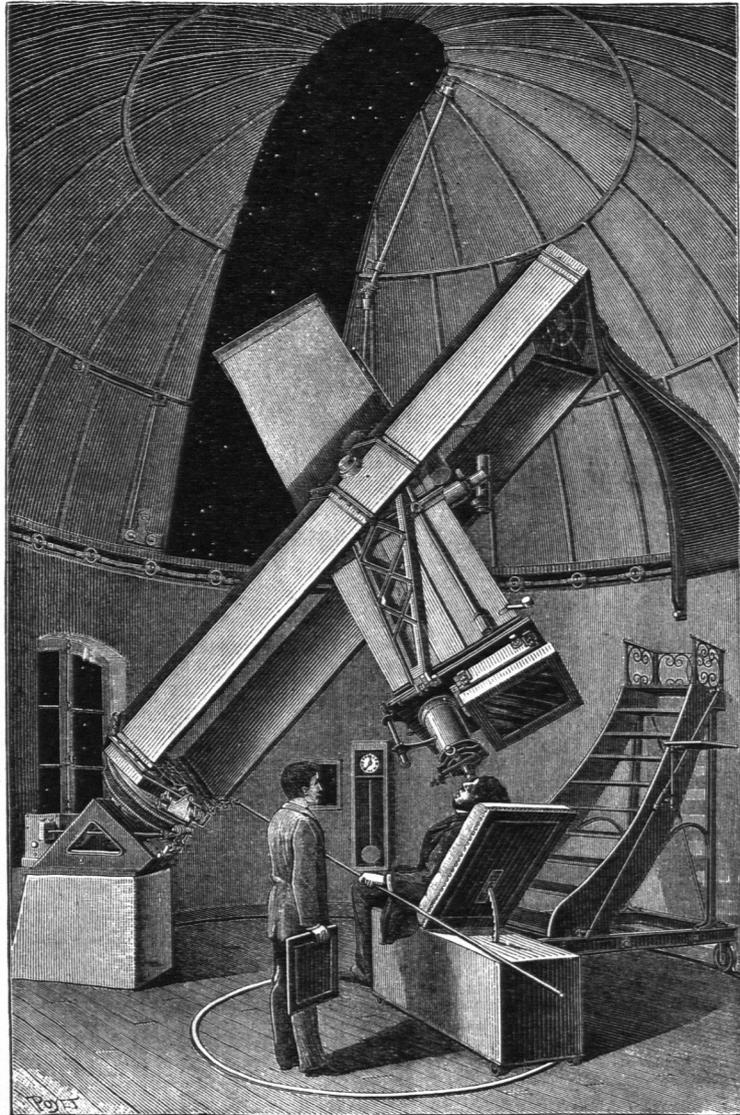
Ursprünglich ganz frei am Süden der damaligen Stadt gelegen, ist die Anstalt jetzt ziemlich dicht umbaut und erleidet daher wohl manche Beeinträchtigung ihrer ursprünglichen Leistungsfähigkeit. Besonders bemerkenswerth sind die unter den Gebäuden befindlichen tiefen Felsenkeller (Katakomben), welche 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 Werke <sup>392)</sup>; von der Ofkuppel zeigt die unten angeführte Zeitschrift <sup>393)</sup> Näheres. Hier möge eine Innenansicht der zum Photographiren der Himmelskörper dienenden, im Garten des Observatoriums aufgestellten Kuppel (Fig. 430 <sup>394)</sup> beigefügt 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 un-

gefähr 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 hervorgeht <sup>395)</sup>, so wie Beschreibung und Abbildung des großen Meridian-Saales mit feinen Klappeneinrichtungen <sup>396)</sup>. Letzterer Saal mit feinen Dachklappen wurde bereits in Fig. 413 (S. 508) und das Aequatorial-Instrument in Fig. 395 (S. 485) dargestellt.



Kuppel für das Photographiren der Himmelskörper von der Sternwarte zu Paris <sup>394)</sup>.

580.  
Observatorium  
zu  
Greenwich.

<sup>392)</sup> *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.

<sup>393)</sup> *Allg. Bauz.* 1854, Bl. 619.

<sup>394)</sup> *Facf.-Repr.* nach: *La nature* 1885, S. 25.

<sup>395)</sup> *Greenwich astronomical observations 1862, Append. II.*

<sup>396)</sup> *Ebendaf.* 1852.

Fig. 431.

Hauptgefchofs.

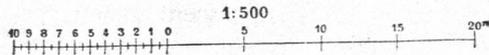
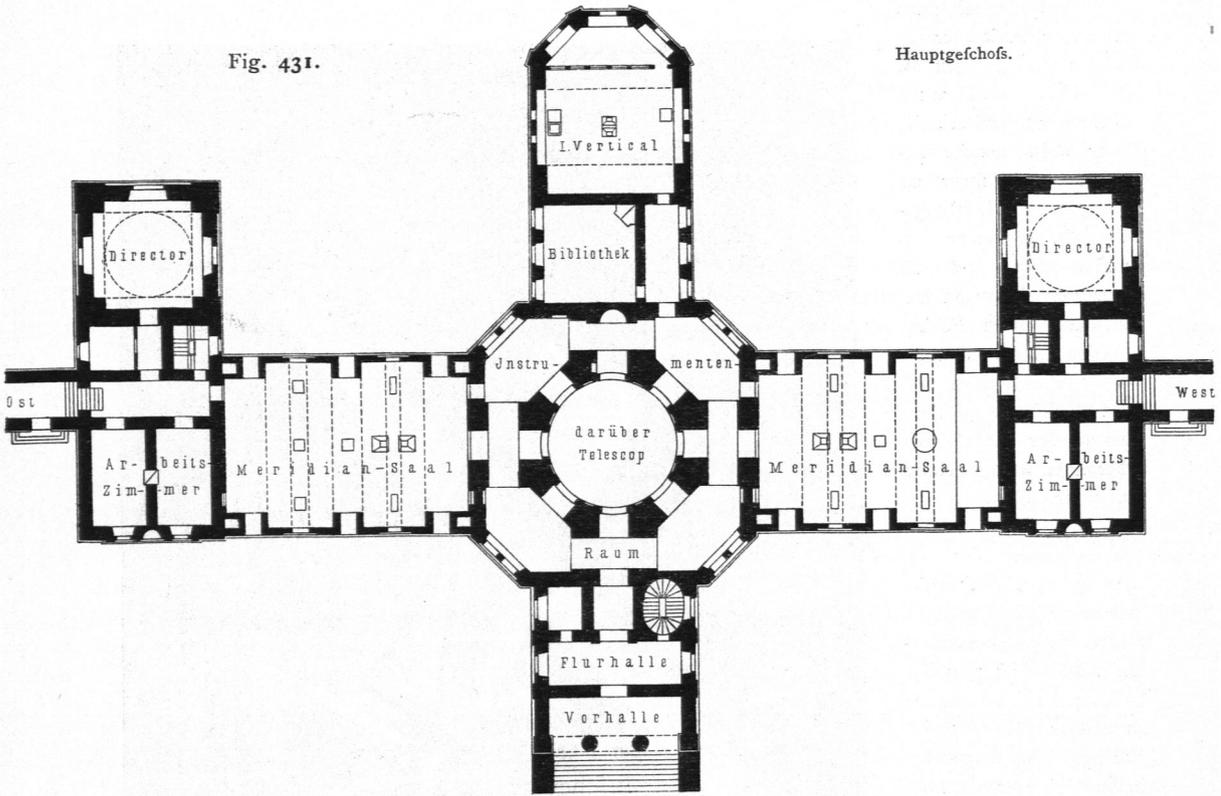
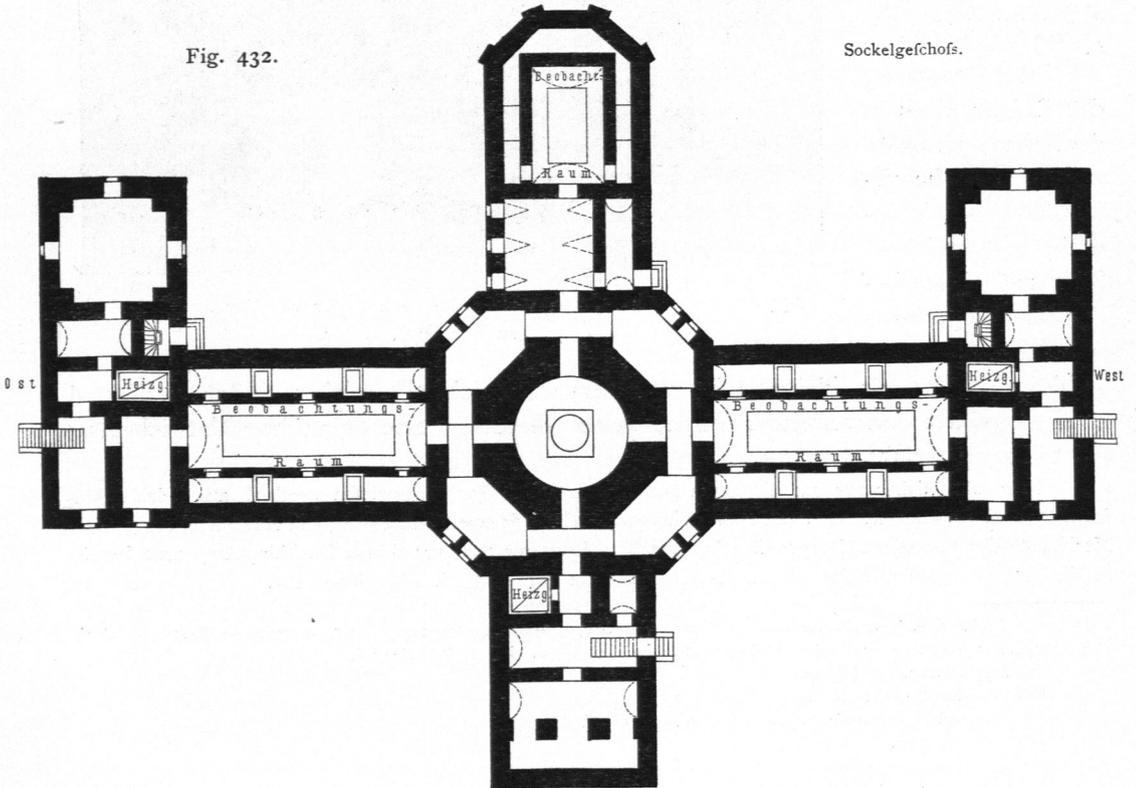


Fig. 432.

Sockelgefchofs.



Sternwarte zu Pulkowa <sup>397</sup>).

Die Sternwarte zu Mannheim, 1772—75 erbaut, aber jetzt aufgegeben, ist besonders von geschichtlichem Interesse, wie aus dem unten genannten Werke<sup>398)</sup> zu entnehmen ist.

Das Observatorium zu Mailand (Brera), ein hoher Schloßthurm, war schon 1775 mit 4 (ca. 3,10 m weiten) Drehdächern versehen<sup>399)</sup>.

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

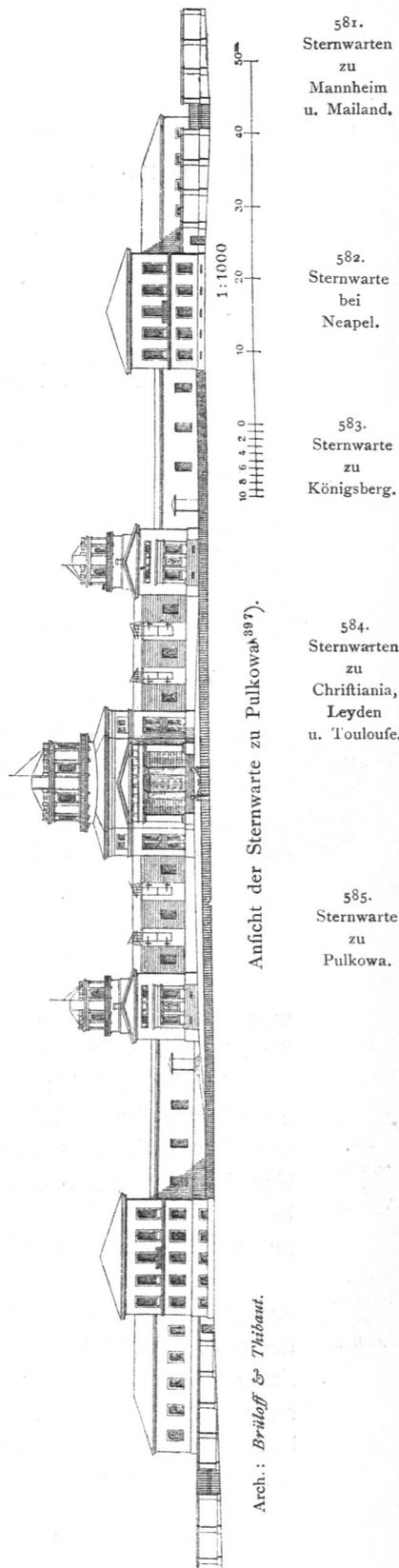
Die Universitäts-Sternwarte zu Königsberg wurde zunächst mit sehr bescheidenen Einrichtungen 1811—13 von *Müller* erbaut und erst 1830 mit einem zur Aufnahme eines Heliometers bestimmten Drehthurme versehen. Diese Anlage bietet manche interessante Einzelheit<sup>400)</sup>.

Die Sternwarte zu Christiania ist 1849 von *Haustein* und die Sternwarte zu Leyden 1858 von *Kayser* erbaut<sup>401)</sup>.

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 Thurme ist die Treppe untergebracht<sup>402)</sup>.

Die Sternwarte von Pulkowa, 1839—42 von *Brülloff* unter Beihilfe *Thibaut's* erbaut, ist in dem unten genannten Werke<sup>403)</sup> 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.

581.  
Sternwarten  
zu  
Mannheim  
u. Mailand,582.  
Sternwarte  
bei  
Neapel.583.  
Sternwarte  
zu  
Königsberg.584.  
Sternwarten  
zu  
Christiania,  
Leyden  
u. Toulouse.585.  
Sternwarte  
zu  
Pulkowa.

Arch.: Brülloff &amp; Thibaut.

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

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

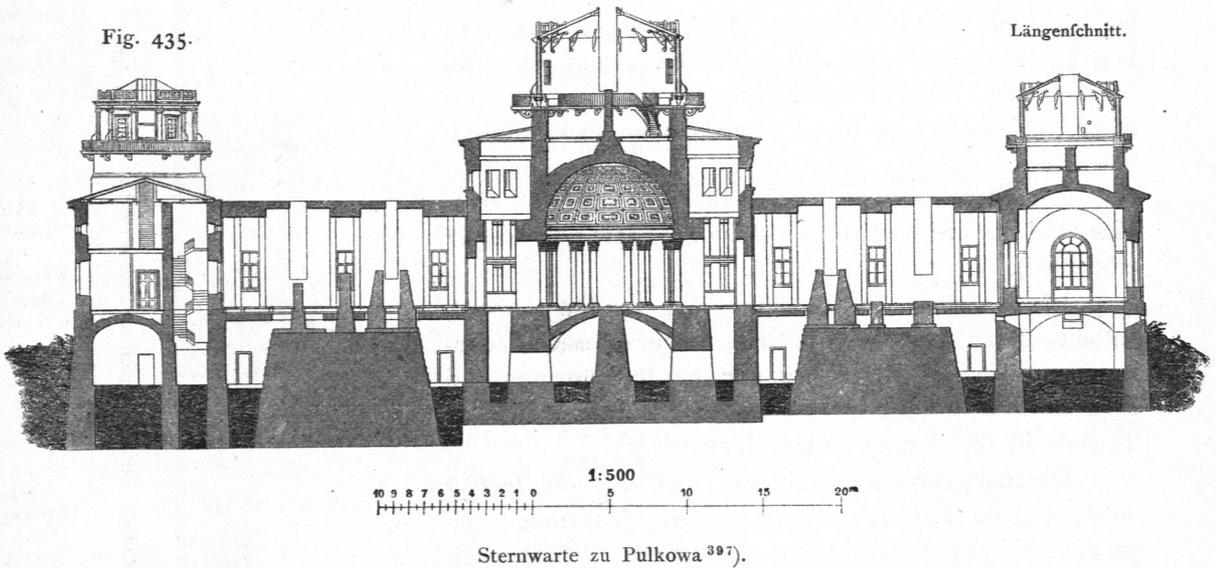
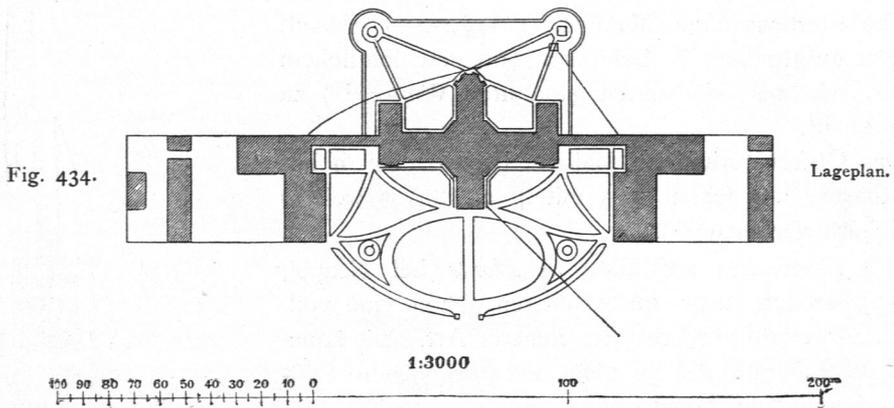
399) Siehe: ANDRÉ, C. & G. RAYET. *L'astronomie pratique et les observatoires en Europe et en Amérique*. Paris. Bd. 5. 1878. S. 18.

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 Zeitschr. f. pract. Bauk. 1856, S. 289.



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

In Fig. 431 bis 435<sup>397)</sup> sind Lageplan, Gesamtsansicht, zwei Grundrisse und ein Längenschnitt dieses Bauwerkes gegeben.

586.  
Sternwarte  
zu  
Oxford.

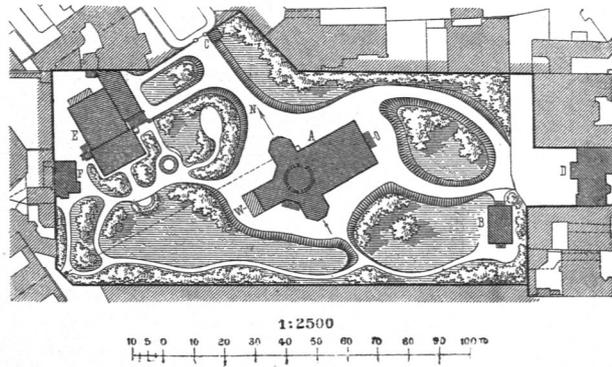
Die Universitäts-Sternwarte zu Oxford, mit drei großen Kuppeln, bildet im Grundriss ein gestrecktes Viereck, welches in der Mitte durch einen Querbau so zerlegt ist, daß zwei Binnenhöfe entstehen, eine Anlage, welche nach allgemeinen Gesichtspunkten der Zweckmäßigkeit schwer verständlich erscheint<sup>404)</sup>.

587.  
Sternwarte  
zu  
Berlin.

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

<sup>404)</sup> Eine Darstellung dieses Bauwerkes ist zu finden in: *Bilder*, Bd. 36, S. 484.

Fig. 436.



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

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

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. Obergeschofs (statt, wie sonst zweckmäßiger geschieht, zu ebener Erde) doch als vortheilhaft, weil durch diese Lage ein etwas größeres Beobachtungsgebiet gesichert bleibt. Gleichwohl gefatten 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 ausgespart. 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 Bewegungs- gleichung 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 verstärkt 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 beabachtigte 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 unterliefen, 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 Verstärkung aus I-Eisen sperrt in zu hohem Mafse die ausgleichenden Luftströmungen im Hohlraum zwischen

Fig. 437.

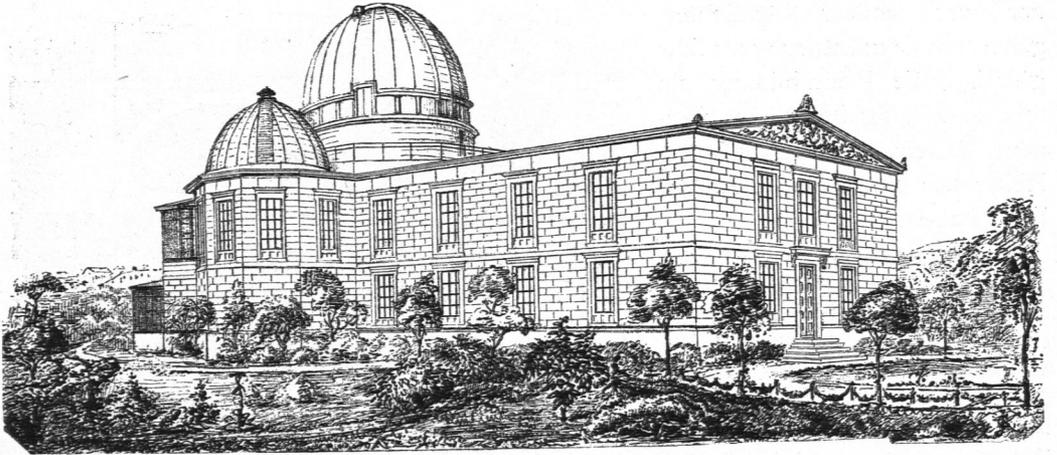
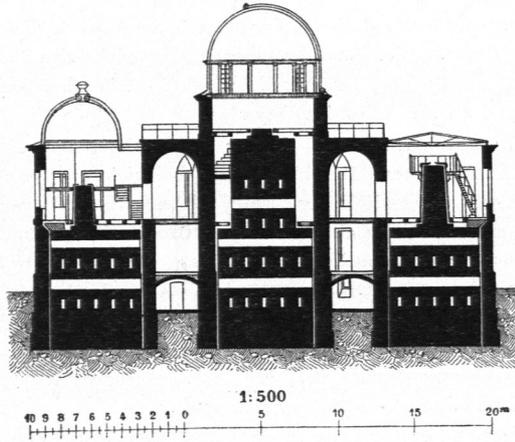


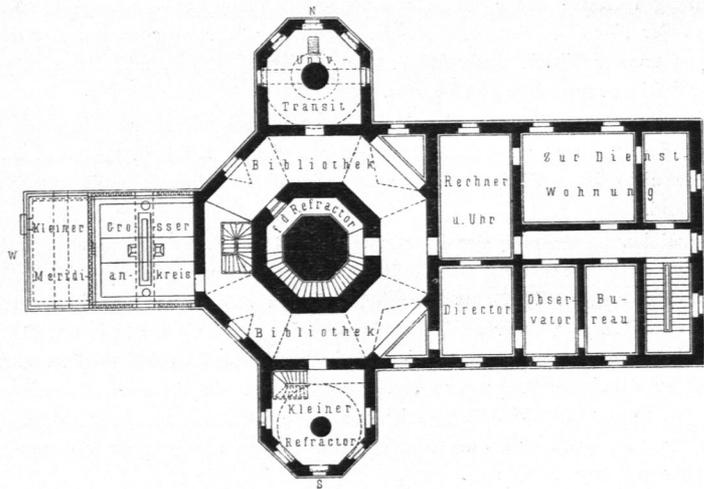
Schaubild.

Fig. 438.



Querschnitt  
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 Zugverflärkung 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 zweckmäfsig 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 Nordsaale 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 zweckmäfsigen Entlüftungs-Einrichtungen zu entschieden günstigeren Ergebnissen geführt haben. Für Neuanlagen unter günstigeren Bedingungen bleibt jedoch auch dieser Versuch lehrreich. Im vorliegenden Falle besteht die äufsere 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 Winkeleisen, die äufsere Deckhaut aus Planblech. An die Winkeleisen 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 Lufteströmungsöffnungen am Fusse der Kuppel nicht, so dafs der Saugkopf, in welchen der Hohlraum zwischen beiden Deckhäuten mündet, seinem Zweck nicht völlig entsprechen kann. Bemerkt sei noch, dafs die Stahlblech-Rollläden, welche den Beobachtungspalt verschliessen, mittels Stahlbändern betrieben, sich gut und geräuschlos bewegen lassen.

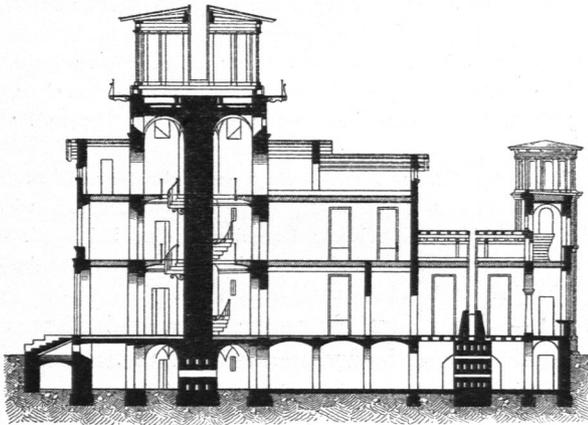
Die ursprüngliche Bauanlage ist in dem unten genannten *Schinkel'schen* Werke <sup>405)</sup> dargestellt.

Die Universitäts-Sternwarte zu Bonn (Fig. 440 bis 444 <sup>406)</sup>, 1839—44 durch *Leydel* erbaut, liegt an der Poppelsdorfer Allee in mäfsiger 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-

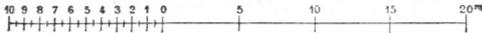
588.  
Sternwarte  
zu  
Bonn.

Fig. 440.



Schnitt nach der Hauptaxe.

1:500

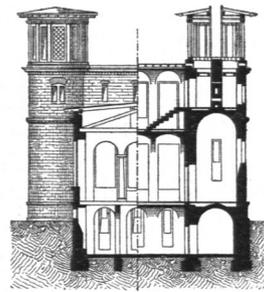


Universitäts-Sternwarte zu Bonn <sup>406)</sup>.

Arch.: *Leydel*.

Fig. 441.

Fig. 442.



Schnitt durch den Mittelbau.

Schnitt *W O* (in Fig. 443).

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

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

Fig. 443. Obergeschofs.

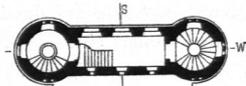
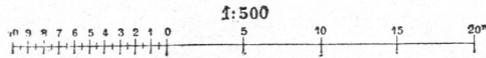
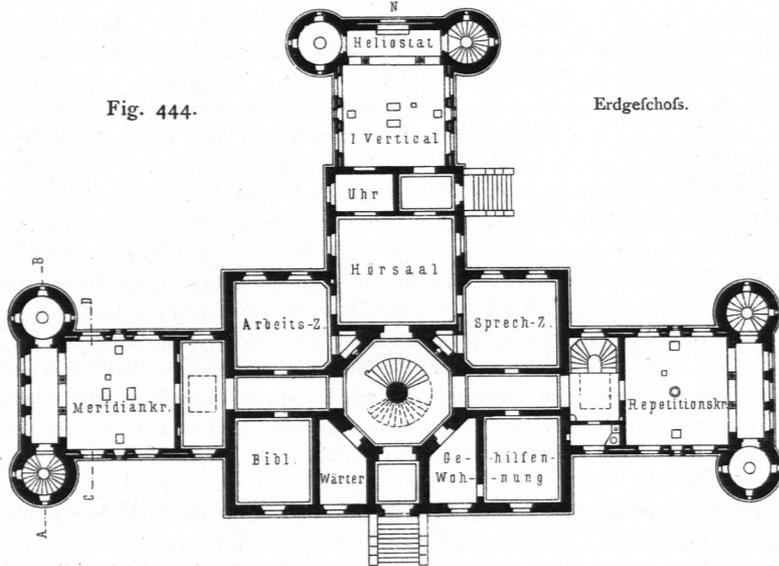


Fig. 444.

Erdgeschofs.

Universitäts-Sternwarte zu Bonn <sup>406)</sup>.

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 Festpfiler 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 anfängigen deutschen Schlossermeisters *Mosner* hervorzuheben, wenn auch die Schiebereinrichtungen in einem rauheren Klima zu Schneeverklümmungen, manche Eifentheile etc. zu lästigen Abtropfungen Anlaß bieten möchten. Bemerkenswerth ist auch die Anwendung bronzenener kegelförmiger Rollen auf dem Drehkranz, auch bronzenener 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

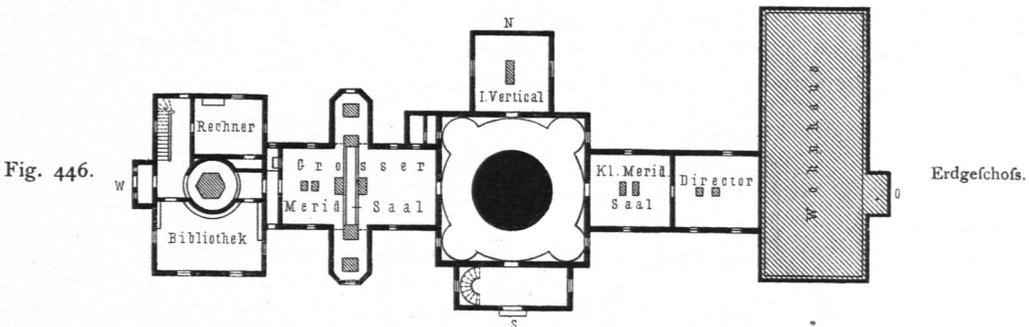
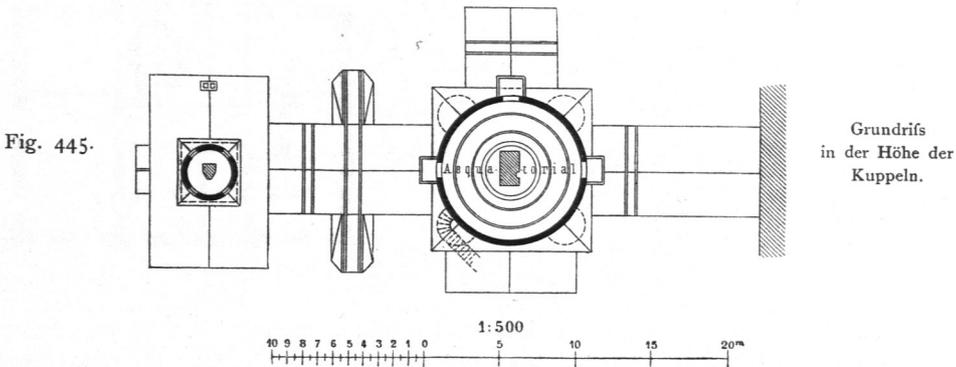
Nöthigung, hier Holz an Stelle des Steines zu verwenden, um die beim Beobachten hinderlichen Gefsimstücke beweglich zu machen, widerspricht in auffallender Weise dem natürlichen Grundfatze, jedem Bautheile die feiner baulichen Bedeutung und Bestimmung entsprechende Form zu geben.

Diese Sternwarte ist in der unten genannten Zeitschrift <sup>407)</sup> 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.*



Sternwarte des *Harvard College* zu Cambridge.

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 naturgemäss zu mancherlei Störungen durch verschiedene Temperatur-Einstüffe Anlass 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. 448 <sup>408)</sup>, 1856—57 von *Scherzer* erbaut, kann als originelle und zweckmässige Anlage kleineren Mafsstabes, namentlich bezüglich der geschickt in das beschränkte Grundstück eingepassten 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 unzweckmässig angelegt, wenn auch im Hinblick

591.  
Sternwarte  
zu  
Gotha.

592.  
Sternwarte  
zu  
Leipzig.

<sup>407)</sup> Allg. Bauz. 1846, S. 126 u. Bl. 29—35.

<sup>408)</sup> Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1865, Bl. 12.

Fig. 447.

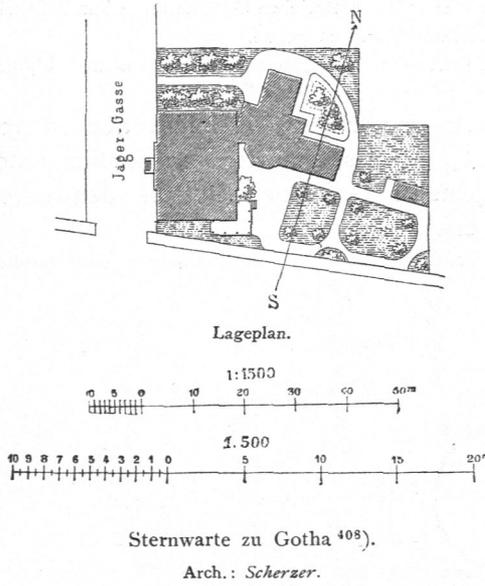
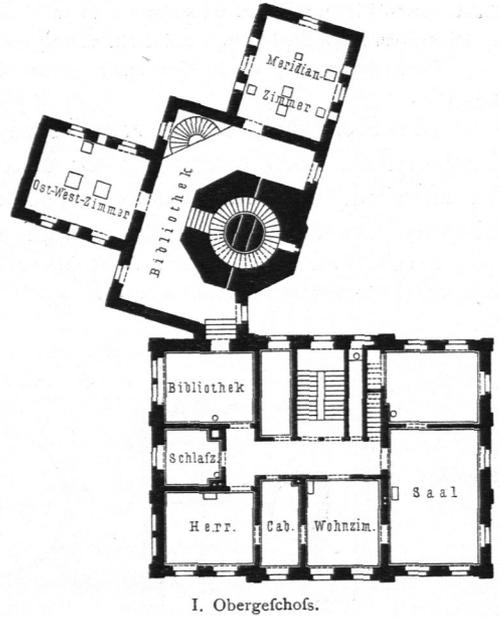


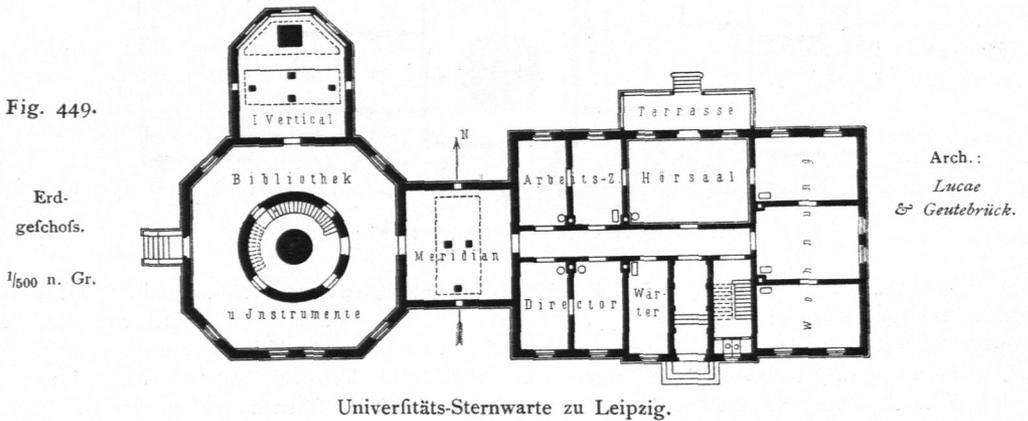
Fig. 448.



auf die früher dargelegten Grundätze 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 <sup>409</sup>); hier möge die Mittheilung der Grundrisanlage (Fig. 449) genügen.

Fig. 449.



593-  
Sternwarte  
zu  
Kopenhagen.

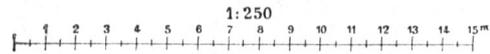
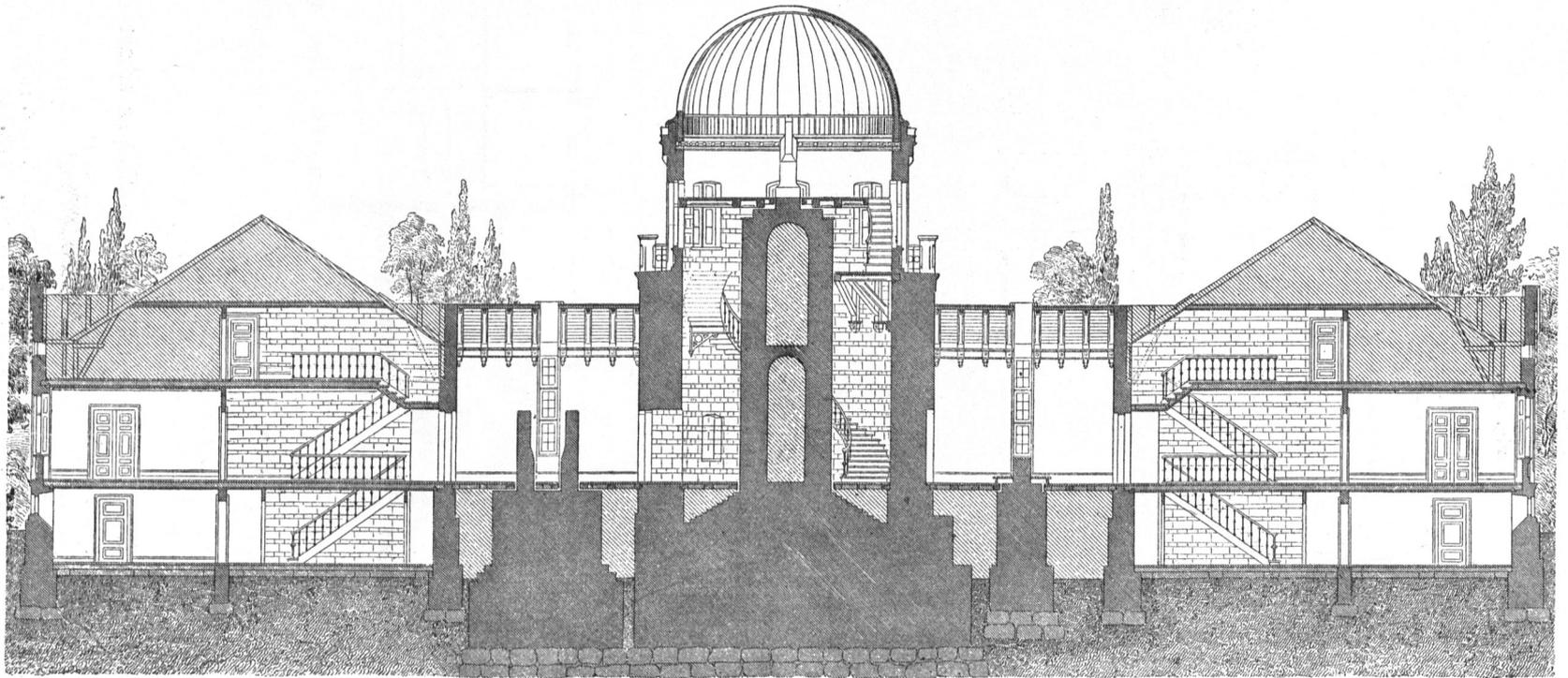
Die Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen (Fig 450 bis 453 <sup>410</sup>), 1859—60 von *Ch. Hansen* erbaut, hat eine an sich günstige Lage erhalten, da ein alter Park sie von der Stadt trennt.

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 vorpringenden Wandflächen wahrscheinlich starke Strahlungen veranlassen.

<sup>409</sup>) BRUHNS, C. Geschichte und Beschreibung der Leipziger Sternwarte etc. Leipzig 1861.

<sup>410</sup>) Nach: Allg. Bauz. 1863, Bl. 561, 563, 564.

Fig. 450.

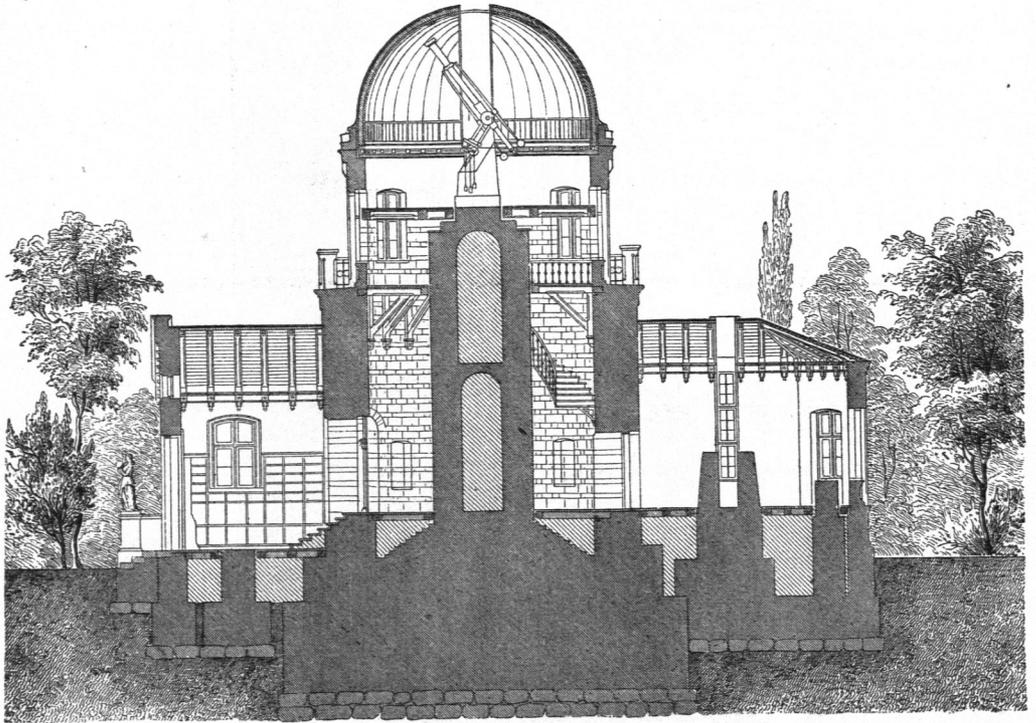


Univerfitäts-Sternwarte zu Kopenhagen.

Längenschnitt <sup>410</sup>).

Arch.: *Hansen*.

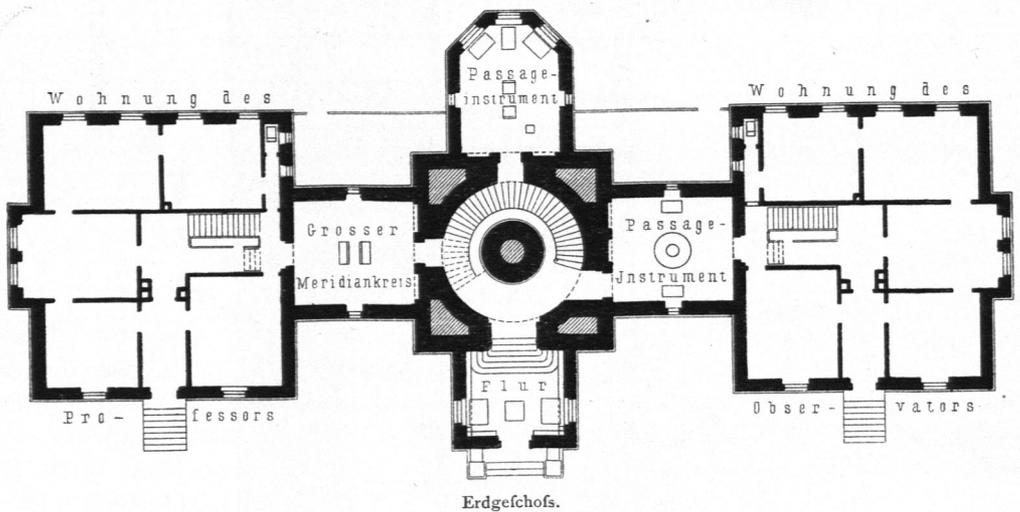
Fig. 451.



Querschnitt.



Fig. 452.

Erdgeschoss.  
Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen <sup>410)</sup>.

594.  
Sternwarte  
zu  
Zürich.

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

<sup>411)</sup> Sternwarte in Zürich. Deutsche Bauz. 1880, S. 145.

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

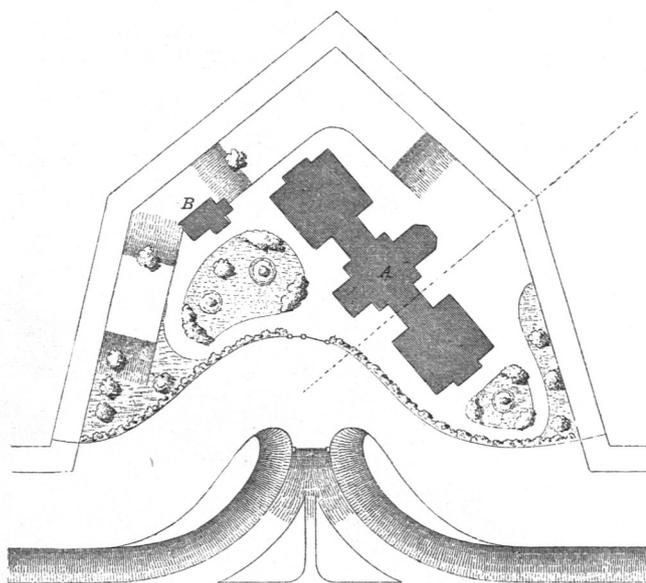
Die Kuppel der neuen Sternwarte in Zürich. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1864, S. 252.

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

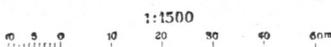
Passage-Instrumenten) als schädliche Anlage bezeichnet wird, da sie die Beobachtungssicherheit durch thermische Störungen beeinträchtigt. Eben so störend für die Meridian-Beobachtungen wirkt das stark ausladende, an den Spaltpfeilern zurückgekröpfte Hauptgesims, welches die an den Wänden erhitze Luft 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 Sattelfchiene 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 Rundeisfengestänge in Ringen gleiten, ähnlich wie die gewöhnlichen Sonnenblenden an Wohnhausfenstern <sup>412)</sup>.

Fig. 453.

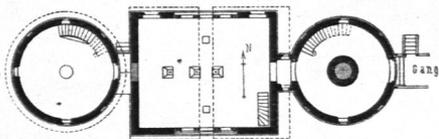


Lageplan der Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen <sup>410)</sup>.



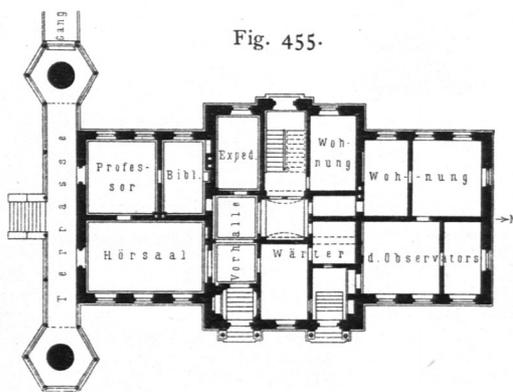
A. Sternwarte.  
B. Magnetisches Observatorium.

Fig. 454.

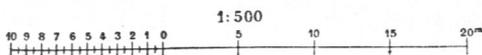


Sternwarte. — Thurmgewölbes.

Fig. 455.



Hauptgebäude. — Erdgeschoss.



Universitäts-Sternwarte zu Kiel <sup>413)</sup>.

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

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

Fig. 456.

Drehdach  
mit Klappen-  
einrichtung.

$\frac{1}{50}$  n. Gr.

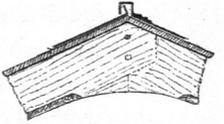
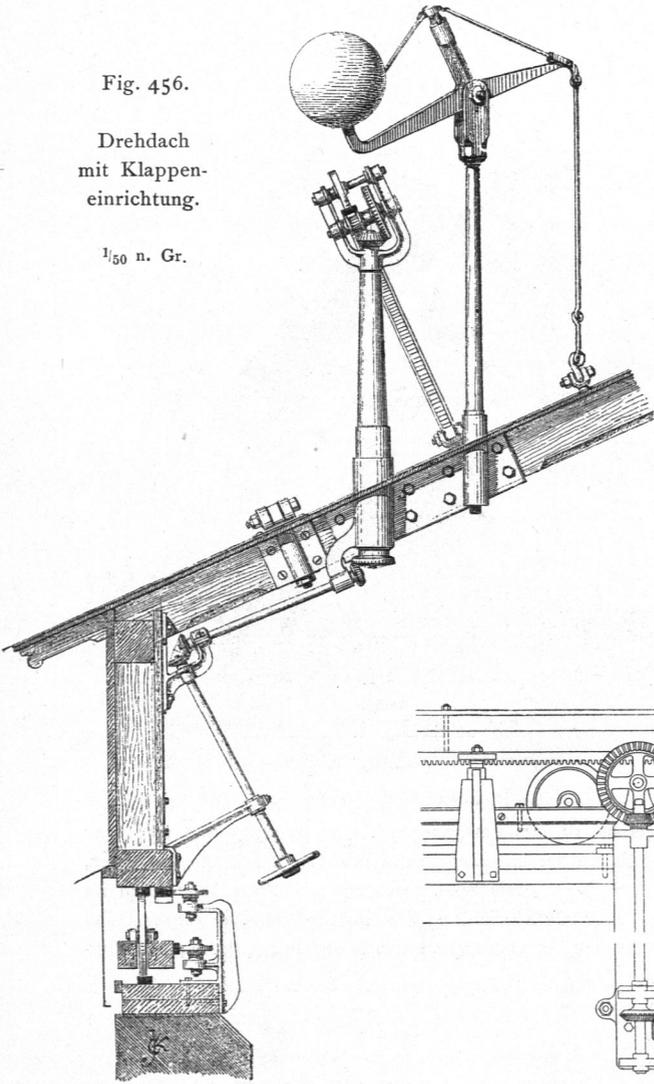
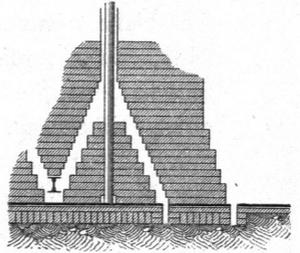
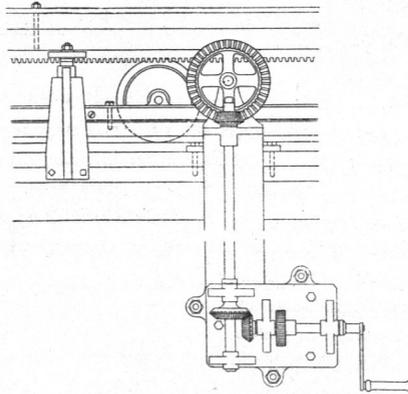


Fig. 457.



Instrument-Pfeiler. —  $\frac{1}{125}$  n. Gr.

Fig. 458.



Gleit- und Triebwerk.  
 $\frac{1}{25}$  n. Gr.

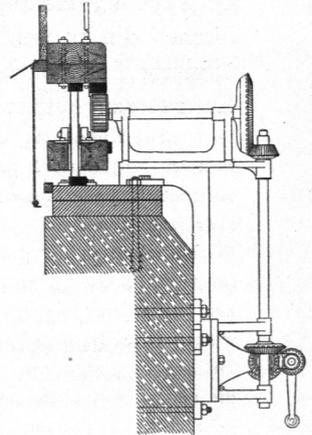
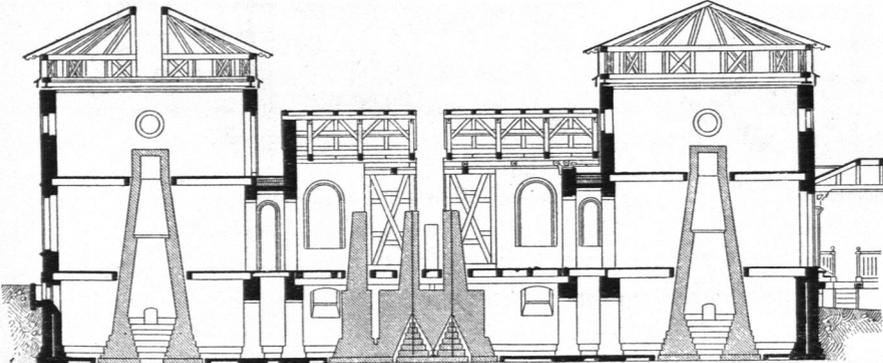


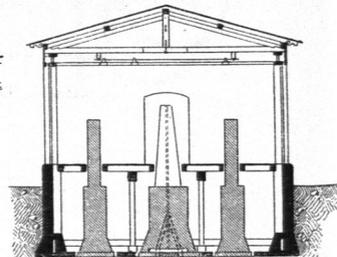
Fig. 459.



Längenschnitt.

$\frac{1}{250}$  n. Gr.

Fig. 460.



Querschnitt.

Von der Universitäts-Sternwarte zu Kiel<sup>413</sup>.

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 461<sup>413</sup>).

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 verschaltem Fachwerk, wodurch rascher Temperatur-Ausgleich sehr befördert und die immer lästige Wangenbreite der Spaltbegrenzung eingeschränkt wird.

Als Eigenthümlichkeit ist noch zu erwähnen, daß 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 Asphaltfichten gegen Grundfeuchtigkeit gesichert.

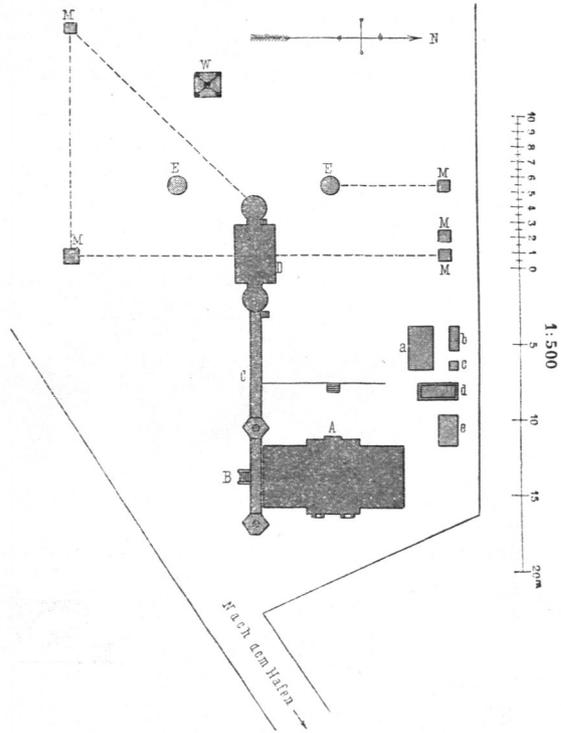
Der eine (östliche) Theil des Meridian-Saal-Daches kann in wagrechter Richtung dergestalt verschoben werden, daß ein ca. 1 m breiter Spalt frei gelegt wird (siehe Fig. 417, S. 509), während die lothrechten Läden sich nach unten senken lassen. Sämmtliche Dächer haben Holzschalung mit aufgeklebter Leinwand. Das gesammte 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

596.  
Sternwarte  
d. techn.  
Hochschule  
zu  
Wien.

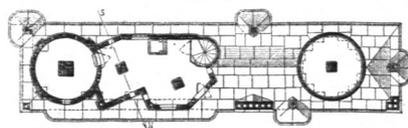
Fig. 461.



Lageplan der Universitäts-Sternwarte zu Kiel.

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

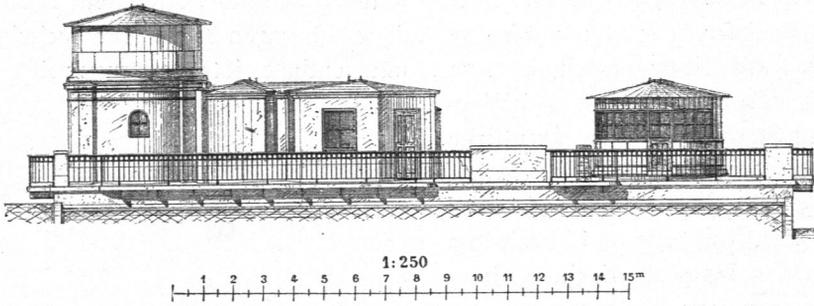
Fig. 462.



Astronomisches Observatorium der technischen Hochschule zu Wien.

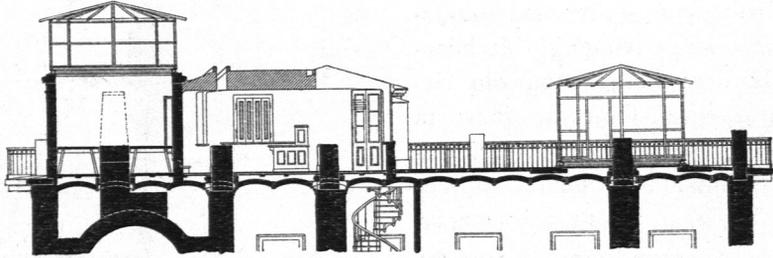
1/500 n. Gr.

Fig. 463.



Anfsicht.

Fig. 464.

Längen-  
schnitt.Astronomisches Observatorium der technischen Hochschule zu Wien<sup>414)</sup>.

Arch.: Wappler.

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

Die (neue große) Sternwarte zu Wien, eine 1874–78 von *Fellner & Helmer* erbaute, großartige und mit den mächtigsten Instrumenten ausgerüstete Warte (Fig. 465 bis 468<sup>415)</sup>), liegt ganz außerhalb des engeren Stadtgebietes auf einer Anhöhe, welche fast vollständige Horizont-Freiheit gewährt. Gleichwohl werden wesentliche Punkte ihrer Baueftaltung 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 Mauerflächen 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 Befriedelung 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.

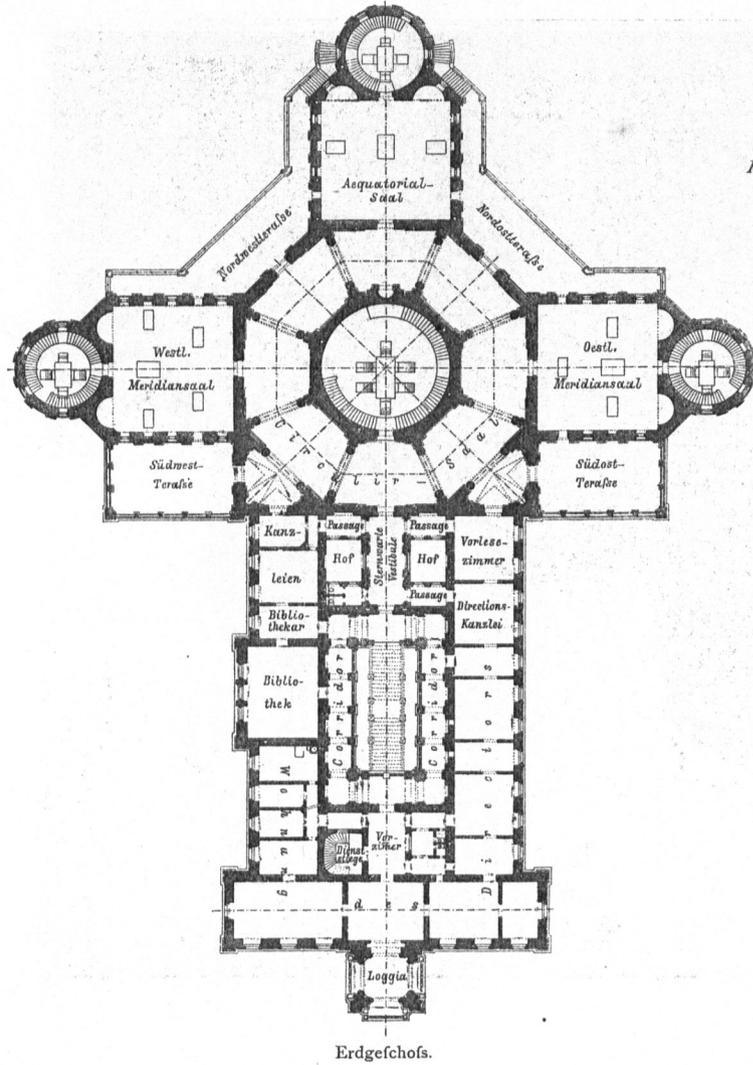
Die Säle für Beobachtungen im Meridian und ersten Vertical sind geräumig angelegt; doch scheinen die Oeffnungen für raschen Temperatur-Ausgleich nicht zu genügen. Die Instrumenten-Pfeiler erscheinen für ihre Höhe nicht breitbasig genug; auch ist nicht zu sehen, weshalb bei der freien Lage des Baues die 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

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

<sup>415)</sup> Nach: Allg. Bauz. 1881, Bl. 1, 2, 4.

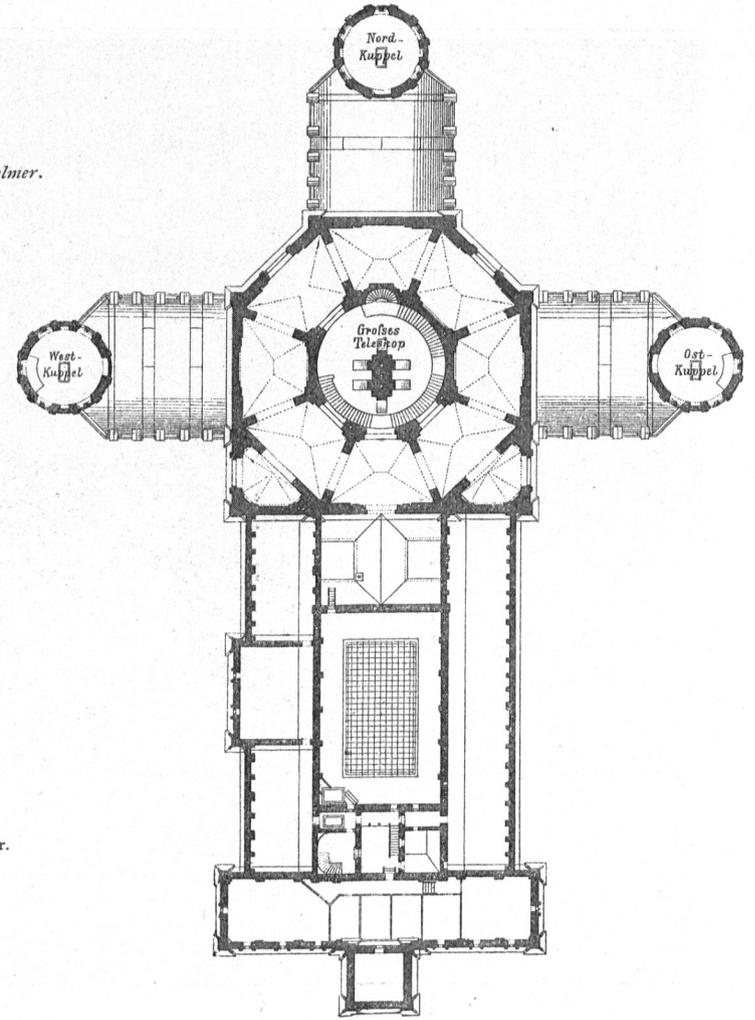
Fig. 465.



Erdgeschoss.

Arch. :  
*Fellner & Helmer.*

Fig. 466.



I. Obergeschoss.

1/750 n. Gr.

Neue Sternwarte zu Wien<sup>415</sup>).

Fig. 467.

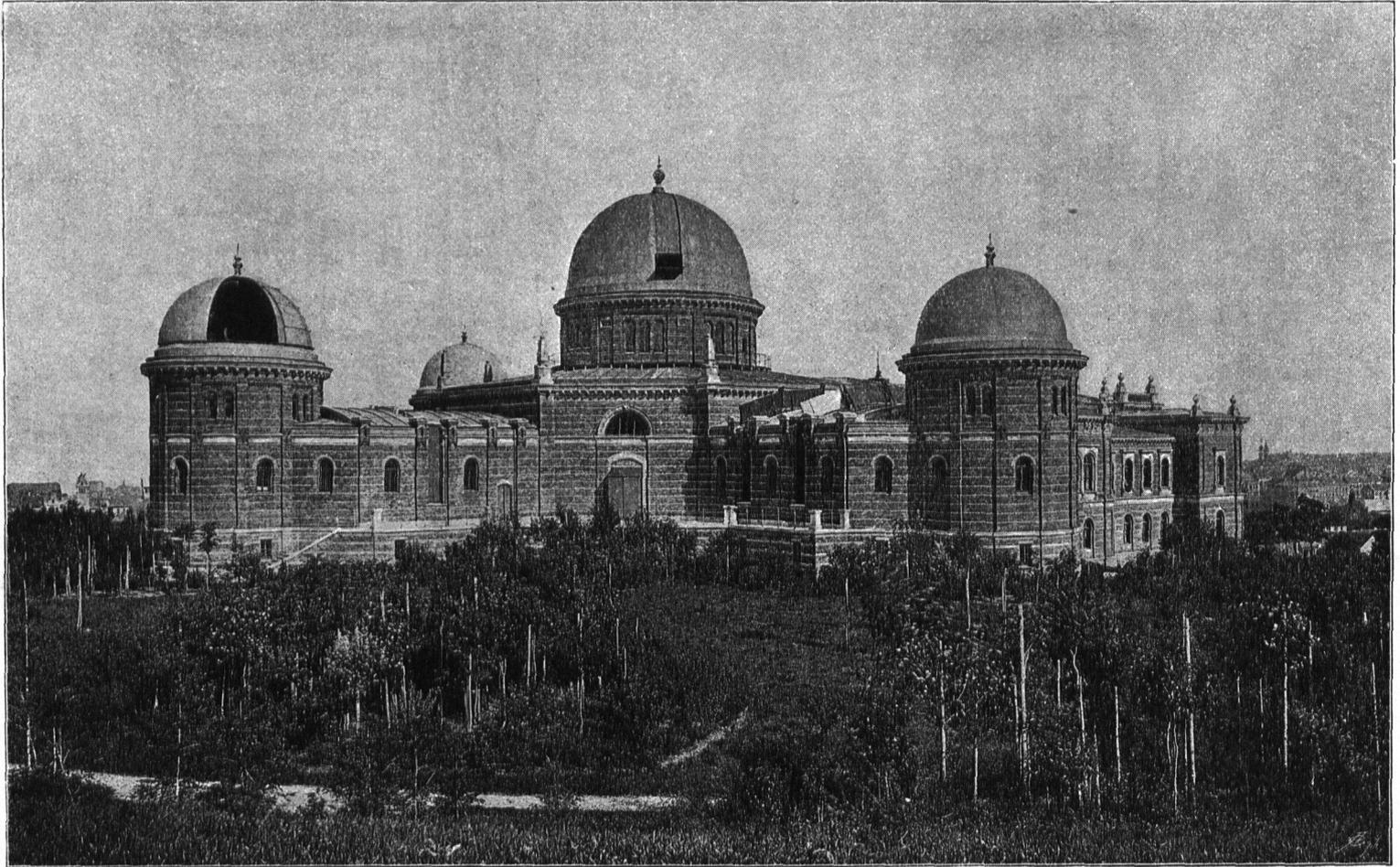


Schaubild.

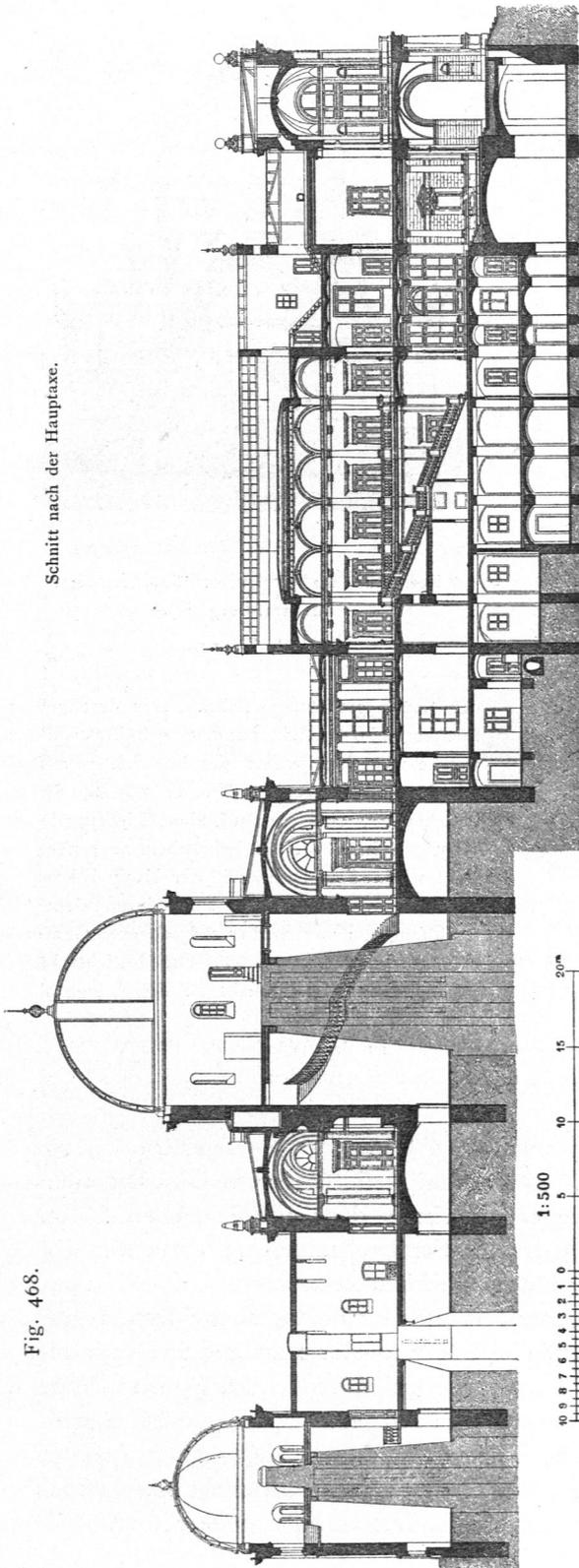


Fig. 468.

Schnitt nach der Hauptaxe.

Neue Sternwarte zu Wien <sup>415</sup>).

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, Glatteis etc.) gemacht hat; an anderen Orten haben sich bei ähnlichen Anlagen in diesen Fällen mitunter Schwierigkeiten gezeigt. Die Helimeter- (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 Univeritäts-Sternwarte zu Strafsburg, 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 Wohnhause; bedeckte Gänge verbinden diese drei Gebäude unter einander.

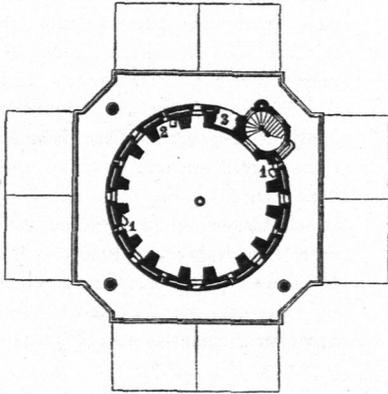
Eingehende Veröffentlichungen über die Anlage hat sich der Architekt vorbehalten, so dass die gegenwärtigen Mittheilungen sich im Wesentlichen auf das Wenige beschränken müssen, was die unten genannte Festschrift <sup>416</sup>) enthält.

Der Refractor-Bau (Fig. 469 bis 471 <sup>417</sup>) ist auf eine einzige starke Betonplatte gegründet. Einige im Kuppel Pfeiler ausgepartete 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

<sup>416</sup>) Siehe: Festschrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiser-Wilhelms-Universität Strafsburg. Strafsburg 1884. S. 79.

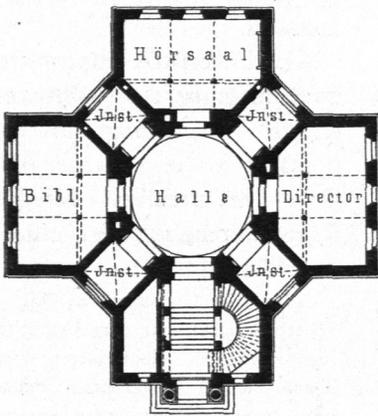
598.  
Sternwarte  
zu  
Strafsburg.

Fig. 469.



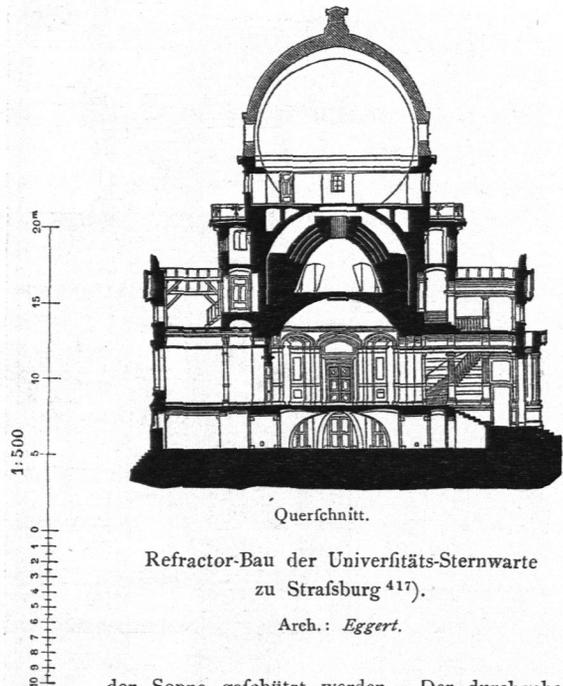
Grundriß des Refractor-Raumes.

Fig. 471.



Grundriß des Erdgeschosses.

Fig. 470.



Querschnitt.

Refractor-Bau der Universitäts-Sternwarte  
zu Straßburg <sup>417)</sup>.

Arch.: Eggert.

der Sonne geschützt werden. Der durchgehende Spaltverchluß besteht aus einer gehälfeten Blende, welche vom Standpunkte des Beobachters aus vermittels 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 Schachten, die bis zur Kellerfohle hinabreichen. In architektonischer Hinsicht ist die Anlage als besonders wohl gelungen zu bezeichnen.

Vom Meridian-Bau <sup>416)</sup> 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

<sup>417)</sup> Nach ebendaf., S. 80 bis 82.

ist zu bemerken, daß es stets bequem gefunden werden dürfte, für die unerläßlichen Zeitbestimmungen bei den Arbeiten des Institutes nicht auf andere, wenn auch nahe liegende Sternwarten angewiesen zu sein. So hat man z. B. beim Potsdamer Observatorium sich noch nachträglich zur Aufstellung eines kleinen Durchgangs-Instrumentes entschlossen, weil die ursprünglich in das Auge gefaßte Entnahme der Zeit von der Berliner Sternwarte trotz der relativen Nähe beider Anstalten sich auf die Dauer als störend für den laufenden Beobachtungsdienst erwies.

Zur Aufnahme von photographischen Bildern der Sonne etc. bedarf sodann die Anstalt besonderer Einrichtungen. Für die Sonnenaufnahmen dient gewöhnlich ein fest liegendes Instrument, welches das von einem Heliofaten aufgefangene Sonnenlicht empfängt. Ein vollständiges photographisches Laboratorium und eine Anlage zur Vervielfältigung der photographischen Bilder ergeben sich hiernach von selbst als notwendig.

Meteorologische Beobachtungen werden bei den astro-physikalischen Untersuchungen nie ganz zu entbehren sein. Man geht deshalb, wie schon in Art. 523 (S. 475) bemerkt wurde, meist darauf aus, Einrichtungen für erstere, so wie magnetische Stationen mit den astro-physikalischen Warten in nahe Beziehung zu bringen.

Für eine Anstalt der hier besprochenen Art ist in hervorragendem Maße eine freie, jeder Art Störung entzogene, hohe und trockene Lage auf einem mit Pflanzenwuchs bedeckten und dadurch möglichst vor Erhitzung geschützten Gelände wichtig. Auch wird es stets erwünscht sein, Raum für kleinere Nebenanlagen zu vorübergehenden Beobachtungen ohne Störung der Hauptanlagen auf dem Anstaltsgebiet verfügbar zu haben.

Ganz besonders wichtig aber bleibt für diese Warten eine möglichst vollständige Horizont-Freiheit und eine durch keinerlei thermische Wirkungen oder sonstige Verunreinigungen getrübe Luft.

Die hier bekannt gewordenen Beispiele ausgeführter Anlagen sollen im Folgenden nach der Reihenfolge ihrer Entstehung besprochen werden. Hiernach kommt als erste derselben das astro-physikalische Observatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam zur Beschreibung.

Im ersten 1873 aufgestellten Gründungsplane dieser in den Jahren 1875—79 durch den Verfasser erbauten Anlage war eine unmittelbare Verbindung der astro-physikalischen Forschungen mit meteorologischen und magnetischen Beobachtungen beabsichtigt. Spätere Erwägungen ließen es jedoch zweckmäßiger erscheinen, für den meteorologisch-magnetischen Dienst eine besondere Anstalt zu errichten, für welche eine geeignete Baustelle ganz in der Nähe der astro-physikalischen Warte ausersehen wurde.

Noch für eine dritte hoch wissenschaftliche Anstalt, das geodätische Institut, ist auf dem Telegraphenberg, gleichfalls nahe dem hier besprochenen Observatorium, eine geeignete Baustelle offen gehalten, so daß sich künftig hier eine eigenartige und umfassende wissenschaftliche Niederlassung entwickeln wird.

Das für diese Anstalten abgegrenzte Stück des im Staatsbesitz befindlichen größeren Waldgebietes umfaßt eine Fläche von etwa 17 ha, gewährt also jeder derselben genügenden Raum zur selbständigen und unge störten Entfaltung.

Dieses Anstaltsgebiet liegt auf dem südlichen Havel-Ufer, etwas über 1 km vom Bahnhof Potsdam der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn entfernt, und erhebt sich mit seiner höchsten, die eigentliche Warte tragenden Kuppe etwa 64 bis 65 m über dem Havel-Spiegel (annähernd 94 m Meereshöhe), während der tief liegendste Punkt desselben noch um etwa 42 m die Havel überhöht. Diese relativ hohe Lage sichert dem Observatorium genügende Horizont-Freiheit, so daß die Beobachtungsthürme nur einer mäßigen Höhe bedürften, welche durch Versuche mit einem Holzgerüst vorher fest gestellt wurde.

Der hier mitgetheilte Lageplan (Fig. 472) veranschaulicht die allgemeine Anordnung der Bauten und zeigt eine thunlichst zerstreute Anlage, so zwar, daß die größeren Wohnungen etc. ganz von den

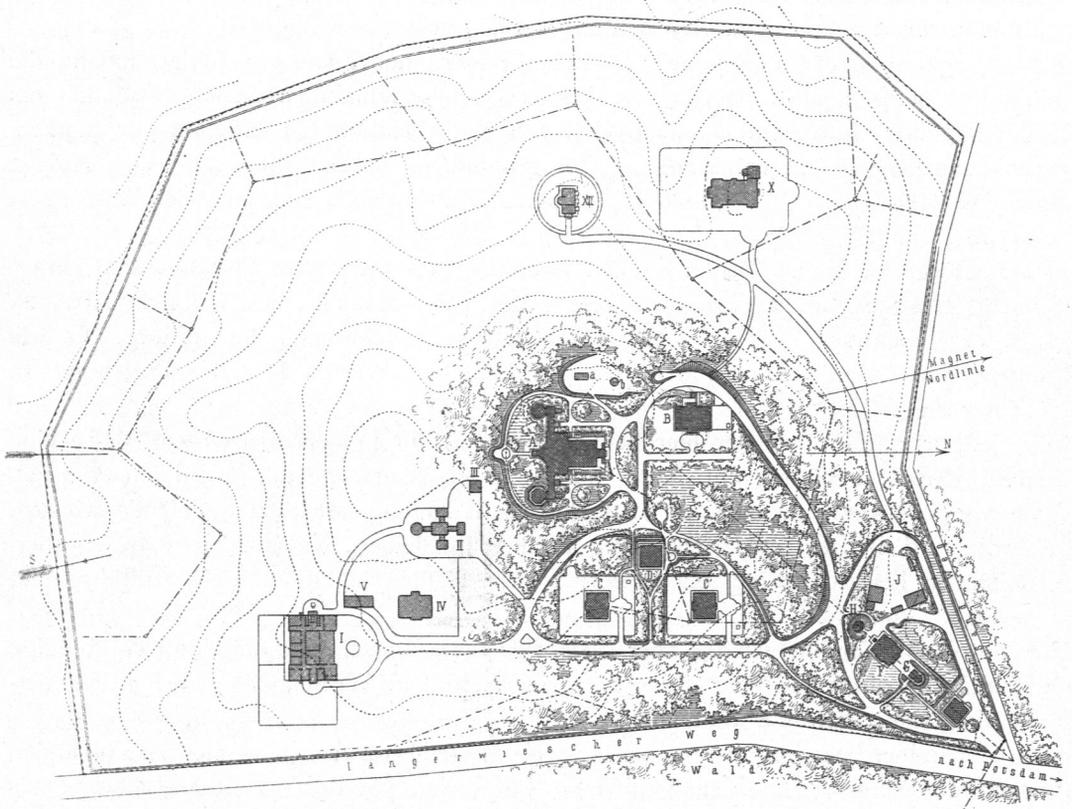
600.  
Baustelle  
und  
Umgebung.

601.  
Observatorium  
bei  
Potsdam.

Observatorien getrennt sind, während mit letzteren nur die Laboratorien und Geschäftsräume, so wie eine kleinere Dienstwohnung einen zusammenhängenden, jedoch mannigfach gegliederten Baukörper bilden.

Von Nebenanlagen sei zunächst erwähnt der Tiefbrunnen (Fig. 475<sup>418)</sup>, welcher, zur Wasserverforgung der Anstalt bestimmt, eine Tiefe von etwa 46 m erhalten mußte und gleichzeitig auch zu manchen wissenschaftlichen Zwecken Verwendung finden kann; namentlich dient er zur Beobachtung der Boden-Temperatur in

Fig. 472.



Lageplan des astro-physikalischen Observatoriums, des meteorologisch-magnetischen Institutes und des geodätischen Institutes auf dem Telegraphenberg bei Potsdam.

1/4500 n. Gr.

	<b>Astro-physikal. Observatorium</b>	
	A. Hauptgebäude.	
	B. Wohnhaus des Directors.	
	C, C'. Wohnungen der Observatoren.	
	D. " des Assistenten und des Dieners.	
	E. " des Maschinenisten und des Heizers.	
	F. Maschinenhaus und Gasanstalt.	
	G. Brunnen.	
	H. Glasglocke.	
	J. Wirthschaftshof mit Schuppen etc.	
	a. Durchgangs-Instrument.	
	b. Drehthurm für photogr. Himmelsaufnahmen.	
<b>Geodätisches Institut:</b>		<b>Meteorologisch-magnetisches Institut:</b>
I. Hauptgebäude mit den Räumen für Längenmaß- und Pendeluntersuchungen.		X. Hauptgebäude mit Wethurm, Laboratorien etc.
II. Observatorium für Winkelmessungen.		XII. Magnetische Observatorien.
III. Thurm für directe Erdmessungen.		
IV. Wohnhaus des Directors.		
V. Kisten- und Packhaus.		

verschiedenen Tiefen unter Tag. Zu diesem Zwecke sind Metallrohre an verschiedenen Stellen des Brunnen-schachtes, und zwar nahe unter Tag beginnend, bis abwärts nahe dem Wasserpiegel in das umgebende Erdreich gestreckt, in welchen die Erd-Thermometer Aufnahme finden. Eine bis zum Wasserpiegel hinreichende Wendeltreppe macht alle Theile des Brunnen-schachtes zugänglich und vermittelt auch den Zu-

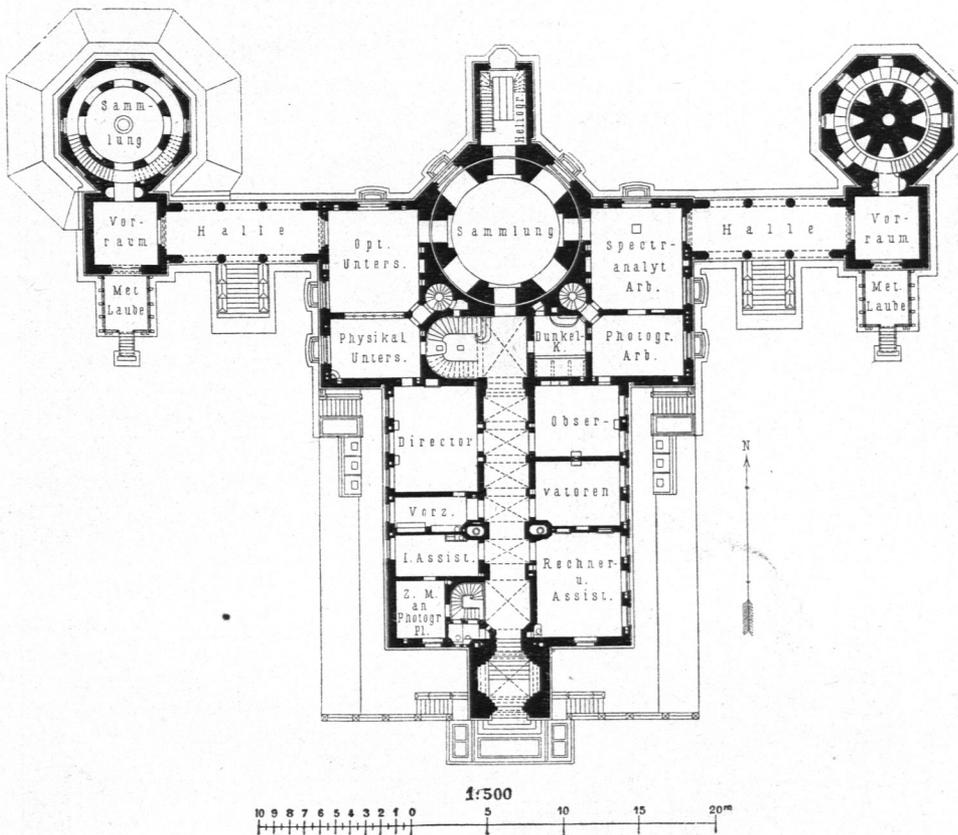
<sup>418)</sup> Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1879, Bl. 7.

gang zu einer etwa 25 m unter Tag liegenden Kammer von constanter Temperatur. Ferner ist zu erwähnen das Gebäude für die maschinellen Anlagen, in welchem die Maschinen für die Wasserförderung, so wie eine nach *Pintsch's* System eingerichtete Gasbereitungsanstalt und eine kleine Schmiede- und Schlosserwerkstätte untergebracht sind. Die Brunnenpumpe hat hydraulisches Gestänge, so dass ihr Gang etwaigen wissenschaftlichen Arbeiten im Brunnen nicht hinderlich ist.

Eine gedeckte Verbindung der Nebenanlage, besonders der Wohnhäuser mit dem Hauptgebäude, ist nicht für nothwendig, ja nicht einmal für zweckmäßig erachtet worden. Befestigte Fuß- und Fahrwege vermitteln den Verkehr auf dem Anstaltsgebiet.

Das Hauptgebäude (Fig. 473) nimmt, wie bereits gesagt, die höchste Stelle des Anstaltsgebietes ein und zerfällt in einen südlichen Mittelbau mit dem im Polygon nach Süden vorpringenden großen Mittelthurm, einen unmittelbar nördlich an den Mittelbau sich anschließenden Nordflügel mit dem am nördlichen Ende vorgelegten Wasserturm und den beiden kleineren seitlichen Thürmen, welche mit dem Mittelbau durch einen Hallengang in Verbindung gesetzt sind.

Fig. 473.



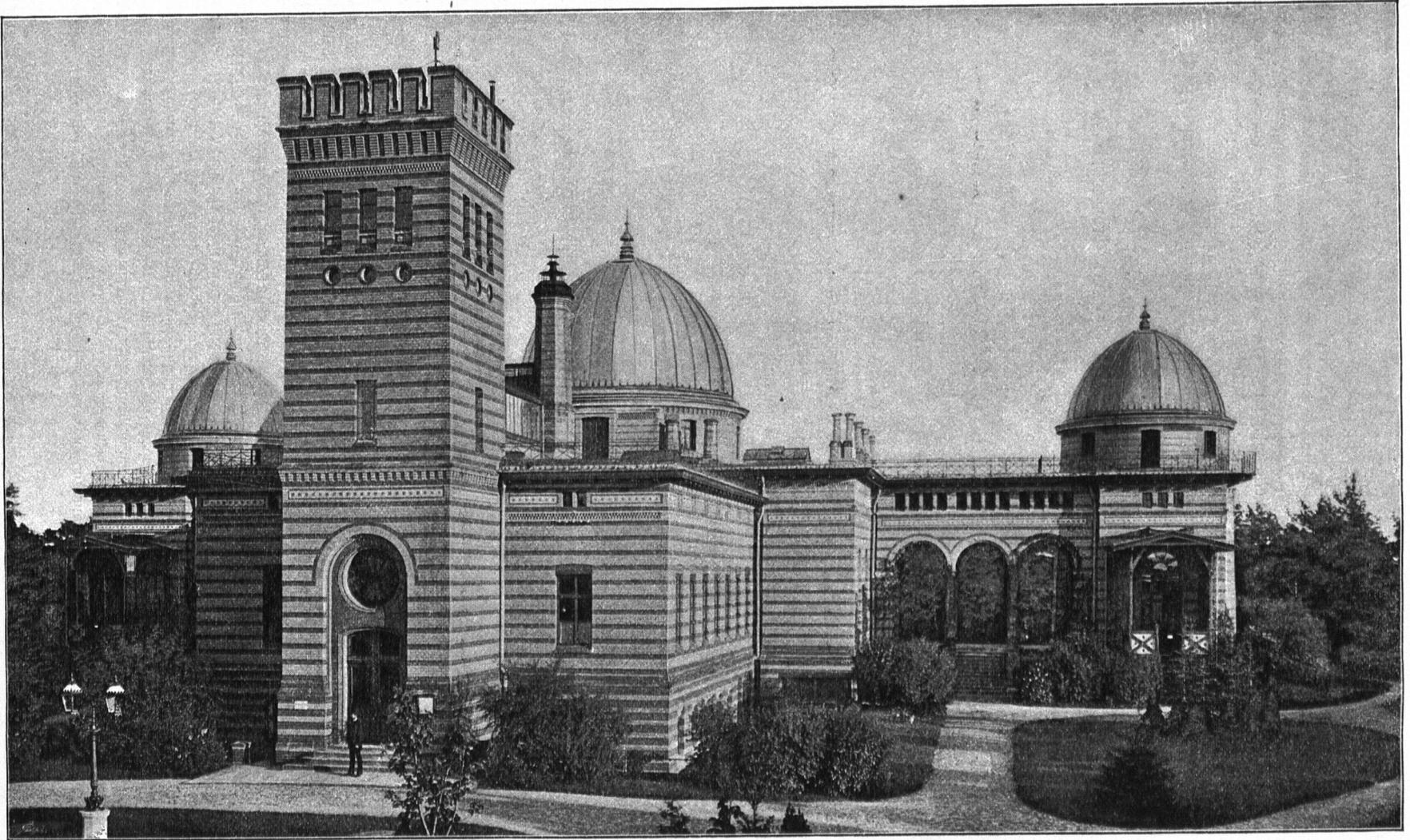
Astro-physikalisches Observatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

Hauptgebäude. — Grundriß des Erdgeschosses.

Arch.: *Spieker*.

Der Mittelthurm (siehe Fig. 400, S. 497) ist zur Aufstellung des großen *Repfold'schen* Refractors bestimmt und hat im Beobachtungsraum 10 m lichten Durchmesser. An seine Südseite schließt sich der Vorbau für den Heliographen (zu Sonnen-Photographien) an, dessen Dach nachträglich in gleiche Höhe mit dem Schwebeboden des Beobachtungsraumes im Hauptthurm gebracht und mit Steinplatten abgedeckt worden ist, um eine geeignete Stelle zum Ausfahren kleinerer Instrumente vom Mittelthurmraume in das Freie zu gewinnen. Beiderseits (östlich und westlich) vom Mittelthurm liegen im Hauptgeschoß des südlichen Mittelbaues die Laboratorien für physikalische, chemische und photographische Untersuchungen. Der das große Instrument tragende isolirte Festskelet ist als überwölbter Hohlkörper gestaltet und enthält

Fig. 474.



Astro-physikalisches Observatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam.

im Hauptgeschoß einen runden Kuppelraum von 7 m Durchmesser mit Nischen, welcher zu Bibliotheks- und sonstigen Sammlungszwecken dient.

Die beiden Seitenthürme (siehe Fig. 398 u. 399, S. 496) bieten Beobachtungsräume von 7 m Durchmesser im Lichten. Der westliche dient dem zweiten größeren (*Grubb'schen*) Refractor zur Aufstellung und hat daher einen mittleren isolirten Festpfeiler. Der östliche hingegen sollte verschiedene kleinere Instrumente abwechselnd aufnehmen und erhielt deshalb eine stark unterwölbte Plattform auf möglichst fest versteiftem Unterbau.

An die nördlich hinter den Seitenthürmen liegenden Vorräume schliesen sich nordwärts die in Holz construirten thermographischen Lauben (für Beobachtungen der Luft-Temperatur bestimmt) an.

Der Nordflügel (siehe Fig. 400, S. 497 u. Fig. 473) enthält vorzugsweise die Geschäftszimmer der Astronomen und Rechner, so wie in einem Untergechoß die Castellans-Wohnung und die Sammelheiz-Anlage.

Das Untergechoß des südlichen Mittelbaues dient zu größeren chemischen, so wie zu mechanischen Arbeiten (Tischler- und Schlosserwerkstätte etc.).

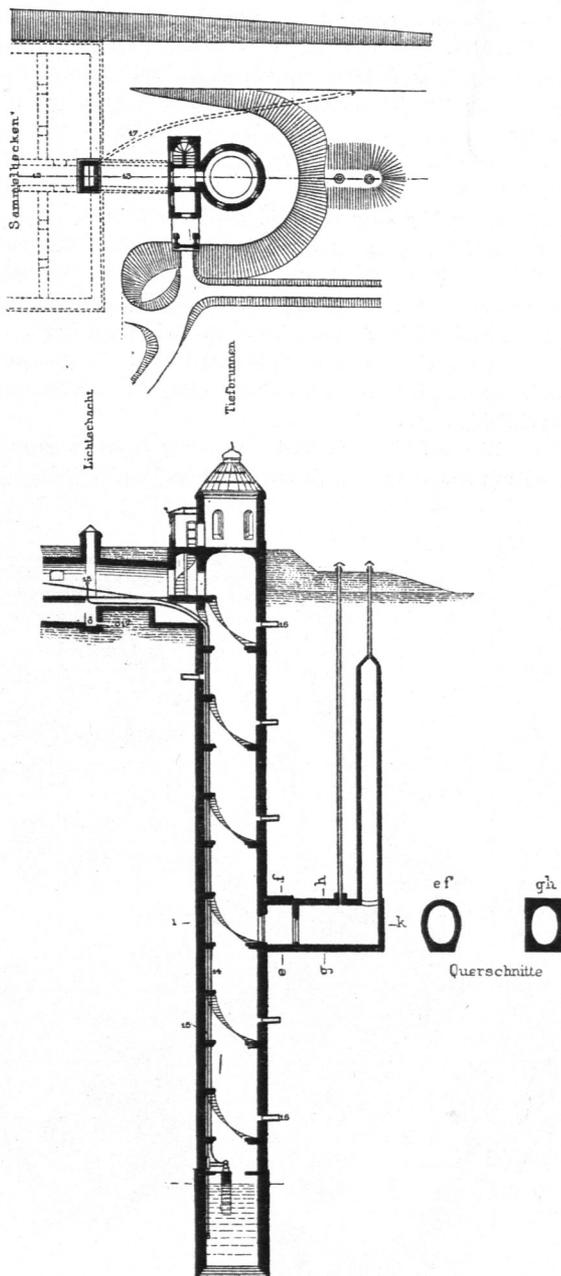
So ist der wünschenswerthe Zusammenhang aller hinsichtlich ihrer Zweckbestimmung in nahen Beziehungen zu einander stehenden Räume gewahrt, ohne doch eine nachtheilige Häufung von Baumassen, besonders an der Südseite des Observatoriums, herbeizuführen.

Namentlich die Angliederung der Seitenthürme an den Mittelbau durch feitlich offene Hallen — nicht durch geschlossene Bauanlagen — verhindert die Entstehung starker Wärmestrahlungen, da zwischen den weiten Hallenöffnungen hindurch stets ein ungehinderter Luftausgleich zwischen Nord- und Südseite stattfindet.

Eine Meridian-Saalanlage ist nicht vorhanden. Zu den nöthigen Zeitbestimmungen dient ein kleines *Bamberg'sches* Passage-Instrument, welches nachträglich in einem besonderen leichten Holzgehäuse neben dem Hauptgebäude Aufstellung gefunden hat.

Die Drehkuppeln der drei Beobachtungsthürme sind (von *L. Löwe & Comp.* in Berlin) ganz in Eisen-Construction mit äußerer Eisenblech- und innerer Holzbekleidung möglichst leicht hergestellt. Der Hohlraum zwischen beiden Deckhäuten mündet nach einem im Zenith der Kuppel sitzenden Saugkopf; die Drehbewegung wird durch ein System conischer Rollen auf abgedrehtem Rollkranz vermittelt und geht sehr leicht vor sich; der Mittelpunkt des Rollkegels liegt in der unteren Horizontalen. Für die Beobachtungspalte war zweifelhafte Anlage vorgeschrieben, dafür aber ein fester Zenith-Schluss zugestanden. Für Zenith-Beobachtungen, welche überhaupt selten vorkommen, genügen (da

Fig. 475.



Brunnenanlage des astro-physikalischen Observatoriums bei Potsdam<sup>418</sup>).

$\frac{1}{500}$  n. Gr.

das Instrument etwas excentrifch aufgestellt und zum Umlegen eingerichtet ist) Klappen nahe am Kuppel-Zenith. Im Uebrigen wurde befonderer Werth darauf gelegt, dafs die Verschlusseinrichtungen es gestatten, nur gerade denjenigen Punkt des Spaltes, durch welchen die Beobachtung eben stattfinden soll, frei zu machen, den ganzen übrigen Spalt aber geschlossen zu halten, eben so aber auch nach Bedarf die ganze Spaltöffnung frei zu legen. Um diesen Bedingungen zu genügen, wurden für jede Spaltöffnung zwei Wellblech-Rollläden angeordnet, von welchen sich eine von oben nach unten, der andere umgekehrt auf-, bezw. abrollen läßt. Die Bewegung wird an der Mittelkuppel durch Stahlbänder, an den seitlichen durch Gliederwellen mit Universal-Gelenken vermittelt und gleich der Kuppeldrehung durch Angriff an Seilrädern bewirkt. Ein Uebelstand hat sich bei dieser Anordnung in so fern ergeben, als die Wellen der Rollläden an den Laufrollchen sich mehr als erwünscht reiben und dadurch ein unangenehmes Gerassel beim Bewegen der Läden verursachen. Untergelegte Stahlbänder, deren Anordnung ursprünglich beabsichtigt war, aber bei der Ausführung aus hier nicht zu erörternder Veranlassung aufgegeben werden mußte, würden jedenfalls einen ruhigeren und stetigeren Gang sichern. Auch scheint es empfehlenswerth, für den Fall ähnlicher Ausführung den Durchmesser der Trommelwelle, auf welcher die Rollblende sich aufwickelt, etwas gröfser, als hier gefchehen ist, zu wählen. Im Uebrigen ist man mit dieser Einrichtung wohl zufrieden, wenn auch — wie bei einem solchen ziemlich complicirten Mechanismus wohl erklärlich ist — mitunter kleinere und gröfsere Instandsetzungen nöthig werden.

Das flache Dach des Gebäudes ist mit Holzcement und darüber mit Rafen abgedeckt. Ueber dem Dache des Nordflügels erhebt sich ein kleines, in Eifen und Glas hergestelltes Gehäuf für photographische Vervielfältigungen.

Eine erschöpfende Veröffentlichung über die ganze Bauanlage steht noch aus. Ein beim Abschluß des Baujahres 1877 amtlich erstatteter Baubericht findet sich in der unten genannten Zeitschrift <sup>419)</sup>.

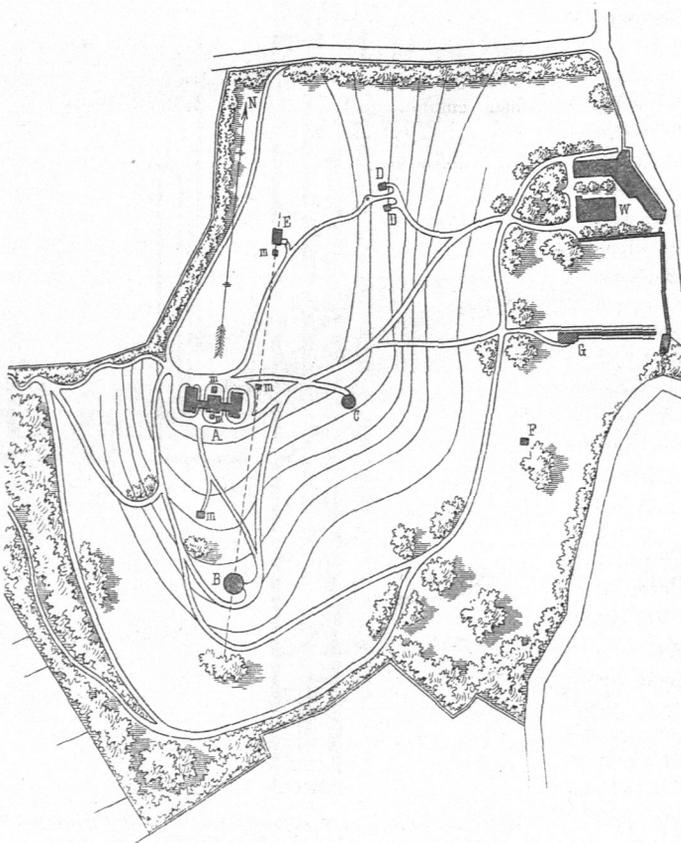


Fig. 476.

Lageplan  
des astro-physikalischen  
Observatoriums  
zu  
Bordeaux <sup>420)</sup>.

- A. Meridian-Bau.
- B. Kuppel von 10 m } Durchm.
- C. Kuppel von 5 m }
- D. Magnetische Stationen.
- E. Provisorische Meridian-Hütte.
- F. Thermometer-Hütte.
- G. Gärtnerei.
- W. Wohnhaus.
- m, m. Miren-Pfeiler.

Arch.: Perraux.

$\frac{1}{4500}$  n. Gr.

<sup>419)</sup> Zeitschr. f. Bauw. 1879, S. 33.

<sup>420)</sup> Die hier mitgetheilten Angaben und Abbildungen sind der Freundlichkeit des Herrn Directors Rayet in Bordeaux zu verdanken, theilweise auch entnommen aus: *Annales de l'Observatoire de Bordeaux*, 1885.

Das astro-physikalische Observatorium bei Bordeaux, 1879—81 durch *Perraux* errichtet, liegt 4 km von Bordeaux auf einem ca. 75 m über dem Meere sich erhebenden Hügel mit fanften Abhängen in parkartiger Umgebung und zeigt, wie der in Fig. 476<sup>420</sup>) mitgetheilte Lageplan erkennen läßt, eine sehr zerstreute Anlage, da sowohl der hier ausnahmsweise erforderliche Meridian-Saal, wie die beiden Kuppelhürme und die Wohnhäuser ganz von einander getrennt angeordnet und nur durch unbedeckte Wege mit einander verbunden sind.

Der Meridian-Saal, welcher seine Einrichtung wesentlich den nautischen Interessen der Stadt Bordeaux (Zeitbestimmung und Controlle der Schiffsuhren) verdankt, hat die in Fig. 415 u. 416 (S. 509) dargestellte zweckmäßige Anordnung erhalten. Von ihm getrennt und nur durch leichte Zwischenbauten verbunden, liegen beiderseits die Arbeitszimmer etc. der Astronomen (Fig. 477<sup>420</sup>). Die lothrechten Theile der Beobachtungspalte sind durch zweiflügelige Fenster in Eisenrahmen verschlossen. Die Fenster haben außer den verglasten Flügeln noch Jalousie-Läden, um einen fortwährenden Temperatur-Ausgleich herstellen zu können. Der im Dach liegende Theil des Spaltes wird durch seitliche Verschiebung des Daches je zur Hälfte nach rechts und links geöffnet, wie dies der Schnitt in Fig. 415 (S. 509) veranschaulicht. Für ein strengeres Klima würden sich bei Anwendung des gleichen Systemes wohl eine etwas steilere Dachneigung, so wie überhaupt Einrichtungen zum Entlüften und Entwässern des Hohlraumes zwischen äußerer Dach- und innerer Deckhaut empfehlen (letzteres wegen der sich bildenden feuchten Niederschläge).

Die Festpfeiler bestehen aus Grobmörtel, die Instrument-Pfeiler aus Kalkstein. Der Meridian-Saal kann durch eine Feuerluft-Heizanlage angemessen temperirt werden, was namentlich bei plötzlichem Wetterumschlag, z. B. Thauwetter nach stärkerem Frost, nöthig wird.

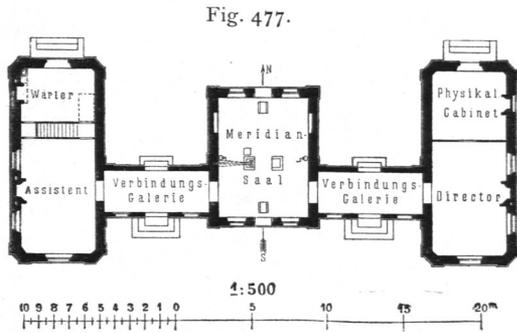
Die beiden Kuppelhürme, einer von 10,0 m, der andere von 5,4 m Durchmesser, haben Drehdächer ganz aus Stahl; doch fällt die große Stärke der Dachhaut mit 3 mm, bei der Schiebeklappe sogar 4 mm, auf. Die innere Verkleidung besteht aus Linoleum. Die Rollkegel sind, wie in Potsdam, nach innen geneigt und aus einem Stück hergestellt; sie haben auch nur einen Führungsreif (siehe Fig. 425, S. 513). Die Construction einiger Einzelanordnungen geht aus Fig. 420 u. 421 (S. 511) hervor.

Die ganze Anlage ist nach den Angaben des Astro-Physikers *Rayet*, Director des Institutes, eingerichtet, die Eisen-Constructionen wurden in Creuzot hergestellt.

Das astro-physikalische Observatorium in Californien (*Lick observatory*) beruht auf der Stiftung eines Deutsch-Amerikaners *Lick* und zeichnet sich vor Allem durch seine ungewöhnlich hohe Lage auf dem *Hamilton-Berge* im kalifornischen Felsengebirge, 2000 m über dem Meerespiegel, aus, durch welche der denkbar reinste Horizont und nur selten unterbrochene Beobachtungen gewährleistet werden sollen. Natürlich verursacht diese Lage für Ausführung und Betrieb der Anstalt mancherlei Schwierigkeiten. So hat die Anlage einer Fahrstraße bedeutenden Aufwand erfordert, die Wasserversorgung umfangreiche Cisternen-Anlagen bedingt etc.

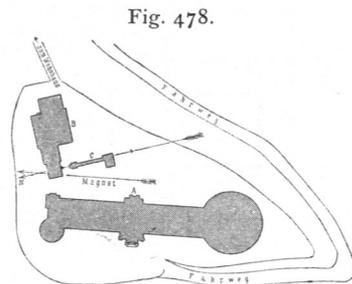
Wie der Lageplan in Fig. 478 zeigt, ist auch hier eine zerstreute Anordnung der einzelnen Bauten gewählt (die Wohnanlage ist im Plane nicht mit dargestellt). Die Anstalt gliedert sich in

602.  
Observatorium  
zu  
Bordeaux.



Meridian-Bau des astro-physikalischen Observatoriums zu Bordeaux<sup>420</sup>).

603.  
*Lick*  
*observatory*.



Lageplan des *Lick*-Observatoriums auf dem *Hamilton-Berge* zu Californien.

$\frac{1}{3000}$  n. Gr.

A. Astro-physikal. Observatorium.  
B. Sternwarte. C. Photo-Heliograph.

drei Gruppen: das eigentliche astro-physikalische Observatorium *A*, die Sternwarte (Meridian-Bau) *B* und den Photo-Heliograph *C*.

Das Observatorium hat einen eingeschoffigen Beobachtungsturm von ca. 20 m (siehe Fig. 412, S. 505) und einen zweigeschossigen von ca. 7 m lichte Durchmesser; beide sind durch einen etwa 60 m langen, eingeschlossenen, flach gedeckten Flügelbau mit in der Mitte liegendem Wetterthurm verbunden.

Der Meridian-Bau besteht aus einem Saale von 14 × 15 m im Grundriß für ein Meridian-Instrument größter Abmessungen, einem kleineren für ein zweites Durchgangs-Instrument und einigen Nebenräumen.

Der Photo-Heliographen-Bau bildet eine für sich bestehende Baanlage, über deren Anordnung im Einzelnen hier Näheres nicht mitgeteilt werden kann<sup>421)</sup>.

Ueber das astro-physikalisch - magnetische Observatorium zu Meudon bei Paris fehlen noch vollständige Angaben, wie denn auch zur Zeit der Niederschrift der vorliegenden

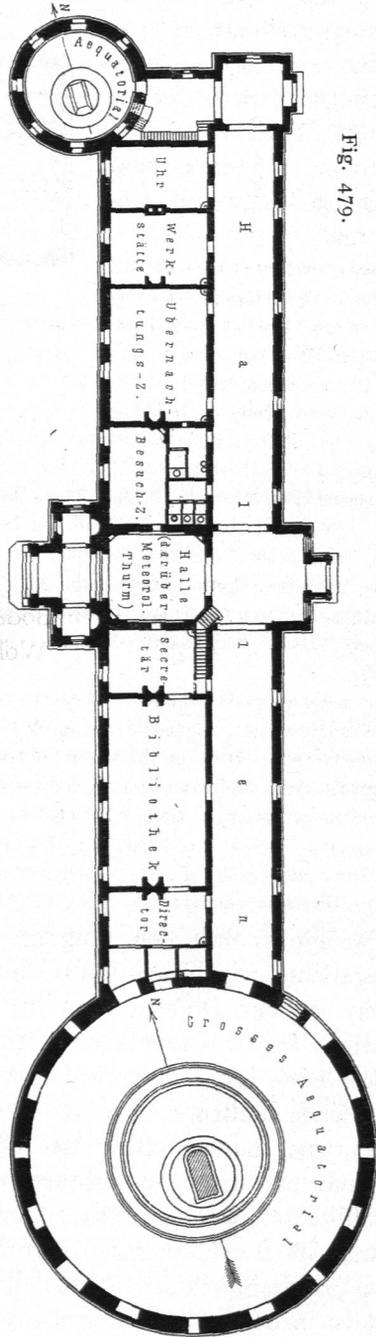


Fig. 479.

Aequatorial-Bau.

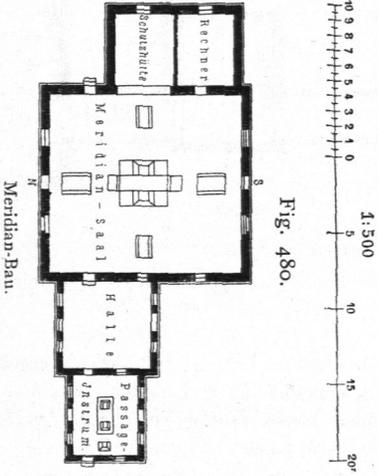


Fig. 480.

Meridian-Bau.

Lick-Observatorium auf dem Hamilton-Berge in Californien.

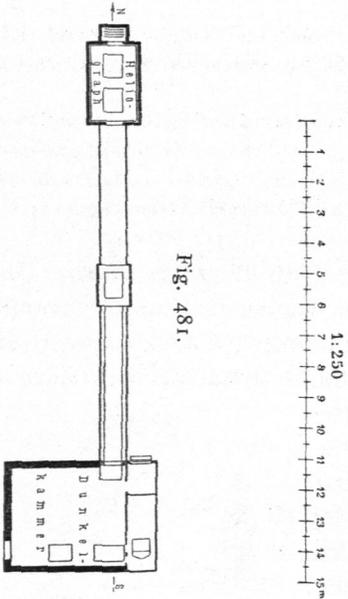


Fig. 481.

Photo-Heliographen-Bau.

604. Observatorium zu Meudon.

Kapitel die Baulichkeiten desselben noch in der Ausführung begriffen waren.

<sup>421)</sup> Eine ausführliche Veröffentlichung über diese eigenartige Anlage steht noch in Aussicht. Die hier gemachten allgemeinen Angaben und beigegebenen Abbildungen sind entnommen aus: *Science* 1885.

Aus den persönlichen Mittheilungen des Directors der Anstalt, Herrn Professor *Janssen*, geht hervor, daß dasselbe dem *Lick observatory* bezüglich seiner Instrument-Ausrüstung wenig nachstehen wird. Während z. B. der große Refractor des letzteren ein Objectiv von 914 mm Durchmesser hat, soll das für Meudon bestimmte Objectiv 810 mm Durchmesser und ein zweites, mehr zu photographischen Zwecken bestimmtes Instrument 620 mm Oeffnung erhalten. Außerdem ist noch die Aufstellung eines Teleskops von 1 m Oeffnung (in einfacher Schutzhütte) und verschiedener Photo-Heliographen beabsichtigt.

Zur Anlage dieses Observatoriums sind die Ruinen des Ende März 1871 ausgebrannten Schloßes Meudon benutzt worden, und zwar so, daß die eigentliche Observatorien-Anlage, die Beobachtungsthürme nämlich, sich an die ausgedehnten Baumassen des ehemaligen Schloßes nahe angliedern. Es ist zweifelhaft, ob diese Verhältnisse den Beobachtungen sich günstig erweisen werden. Wenigstens hegt man in astronomischen Kreisen die Befürchtung, daß die gewaltigen, gegen Süden und Westen der Sonnenbestrahlung ausgesetzten Mauerflächen, namentlich der großen Terrassen-Anlagen, auf die Beobachtungen sehr störend einwirken und einen guten Theil der Vortheile aufheben werden, welche die sonst günstige Lage der Anstalt innerhalb kräftiger Bewaldung bietet.

Bei den Kuppel-Constructionen wurde ein dem in Bordeaux angewandten ähnliches System befolgt. Anderweitigen Angaben zufolge ist für die Horizontal-Drehung das *Eiffel'sche* Schwimm-System in Verbindung mit Kegelrollen zur Anwendung gekommen.

### c) Meteorologische und magnetische Observatorien.

Der vielgestaltige und umfassende Aufgabenkreis der hier zu besprechenden Gattung von Observatorien läßt sich etwa, wie folgt, fest stellen:

605.  
Aufgabenkreis.

- 1) Luftbeobachtungen in Bezug auf Temperatur, Druck und Feuchtigkeit, so wie Messung der Niederschläge, Stärke, Geschwindigkeit und Richtung des Windes in höheren Luftschichten, so wie nahe am Boden; hiermit zusammenhängend
- 2) Himmelschau: Beobachtung der Wolken, Nebel und aller sonstiger im Dunstkreise sichtbaren Naturvorgänge;
- 3) Beobachtungen über Erd-Temperatur, Menge und Temperatur des Grundwassers, bezw. der Fluthhöhen und Fluthwärme;
- 4) Beobachtungen der Luft-Elektricität und
- 5) des Erd-Magnetismus; endlich, jedoch nur in felteneren Fällen,
- 6) Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Luft und ihrer Niederschläge.

Nicht in allen solchen Anstalten werden sämtliche hier verzeichnete Forschungszweige überhaupt oder doch gleichmäßig gepflegt. Je nach der besonderen Aufgabe der einzelnen Anlagen tritt vielmehr bald das eine, bald das andere Sondergebiet mehr in den Vordergrund oder kommt auch wohl fast ausschließlich zur Geltung. Nur bei großen Central-Anstalten, welche an der Spitze eines weite Ländergebiete umspannenden Netzes von größeren und kleineren Beobachtungs-Stationen stehen, werden bis zu gewissem Grade alle diese Beobachtungen angestellt, während den Stationen zweiter, dritter etc. Ordnung gewöhnlich besondere abgegrenzte Arbeiten zugewiesen sind.

Dieser noch in anderweiter Hinsicht wechselnden Gestaltung der Aufgabe gemäß sind auch die baulichen Anlagen der einzelnen Anstalten verschieden. Für wichtigere Stationen treten in dieser Hinsicht wohl stets die folgenden Forderungen auf:

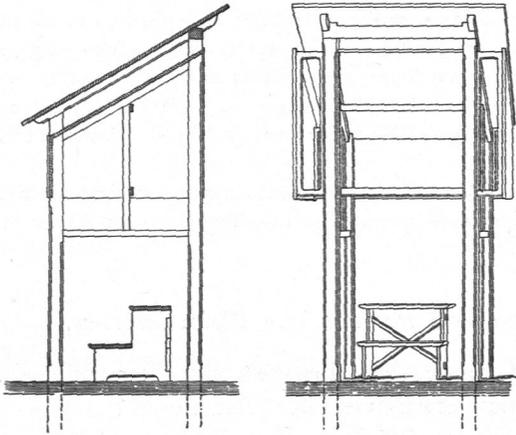
606.  
Bauliche  
Erfordernisse.

- 1) Bauliche Anlagen zum Schutz der Instrumente für die Messung der Luft-Temperatur etc.; so wie Einrichtungen zum Messen der Niederschlagsmengen, der Windbewegung etc.
- 2) Hoch ragende Bauanlagen (Thürme), welche die Himmelschau erleichtern und dem Beobachter Schutz gegen Witterungsunbilden gewähren; auch für die Ein-

richtungen zum Messen der Luftbewegung (Anemometer) sind solche Anlagen erforderlich.

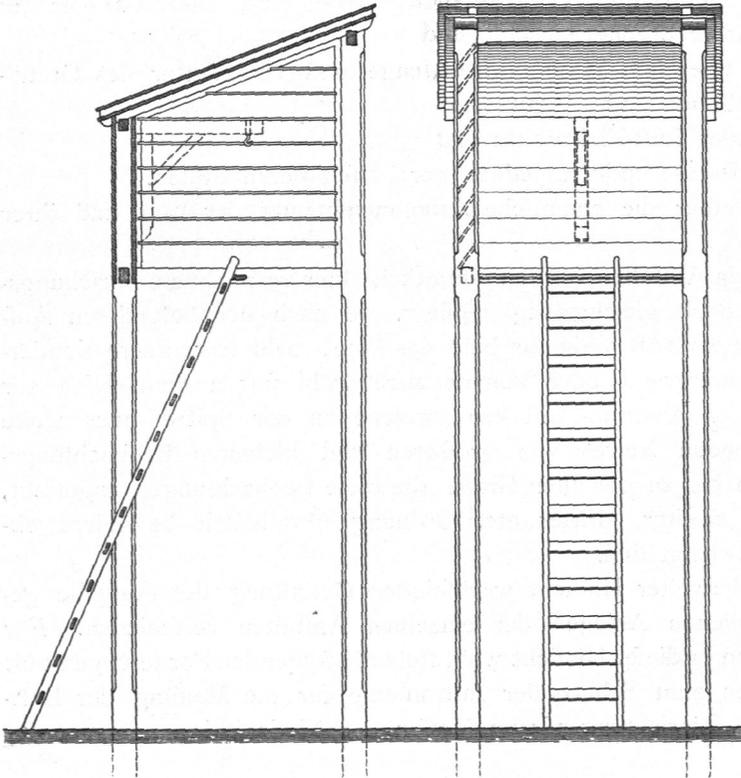
- 3) Pfeiler zu Orts- und Zeitbestimmungen.
- 4) Je nach der Ortslage Brunnen oder Teiche etc. zu Grundwasser-Beobachtungen.
- 5) Ober- und unterirdische Bauanlagen für magnetische Beobachtungen.

Fig. 482.



Französische Thermometer-Hütte.

Fig. 483.



Wild'sche Thermometer-Hütte.

 $\frac{1}{50}$  n. Gr.

607.  
Thermometer-  
Gebäude.

6) Physikalische und chemische Laboratorien, Räume mit constanter oder auch schnell wechselbarer Temperatur, Werkstätten, Verwaltungs- und Sammlungs-räume, Wohnungen der Anstaltsbeamten etc.

Diese Forderungen gelten jedoch nur für Hauptstationen.

Von den zur Beobachtung der Luftbeschaffenheit dienenden Instrumenten bedürfen namentlich die Thermometer einer sorgfältigen Aufstellung. Es ist bekanntlich sehr schwer, reine Luft-Temperatur zu messen, weil alle Strahlungen und die Einflüsse der Zufrömmung einzelner unmittelbar oder mittelbar durch Strahlungen speciell beeinflusster Luftschichten sich niemals in aller Strenge werden ausschließen lassen. Man pflegt deshalb auf allen großen Stationen jetzt sich nicht auf die Beobachtungen an einem Punkte zu beschränken, sondern richtet mehrere Beobachtungsstellen ein, aus deren Ergebnissen Mittelwerthe gezogen werden.

Um jedoch die oben erwähnten störenden Einflüsse nach Möglichkeit von den Thermometern abzuhalten, hat man mehr oder minder complicirte Bauanlagen ausgeführt, deren vollständige Beschreibung oder auch nur Aufzählung hier zu weit führen würde. Indem auf die einschlagende Sonder-Literatur verwiesen wird, mögen in Fig. 482 u. 483 zwei thermographische Hütten, die eine aus Frankreich stammend, die andere von *Wild* construirt, dargestellt werden.

Die Gestaltung der Anlagen für freie Umschau am Himmel richtet sich natürlich nach den örtlichen Verhältnissen. Doch wird stets dafür zu sorgen sein, daß die gewählte Höhe genügt, um die obersten Theile der Anlage in eine reine, den Einflüssen des Bodens und des Pflanzenwuchses möglichst entzogene Luft zu bringen. Die oberste freie Thurm-Terrasse muß einen thunlichst festen Steinfußboden erhalten, der den Instrumenten und Apparaten einen ziemlich hohen Grad von Standfestigkeit gewährt. Mit solchen Thurmanlagen werden gewöhnlich auch die Anemometer (Windmesser-Vorrichtungen) in Verbindung gebracht. Doch hat man für dieselben auch hohe, bestiegbare Gerüste aus Holz oder Eisen hergestellt. Steinbauten gewähren aber stets eine größere Sicherheit gegen Schwankungen.

Unmittelbar unter der Plattform liegt gewöhnlich ein Thurmgemach, welches den Beobachtern geschützten Aufenthalt bei möglichst freier Rundschau gewährt, weshalb dasselbe nach allen Seiten Auschauenfenster mit thunlichst reiner Verglasung erhalten muß.

Bei den Anlagen, welche zur Bestimmung der absoluten Abweichungen eines frei beweglichen magnetischen Stabes von der Meridian- und von der Horizont-Ebene — der sog. Declination, bezw. Inclination — dienen, kommt es besonders auf vollständige Abwesenheit von Eisen im Gebäude und seinen Umgebungen an.

Auch bei den sog. Variations-Beobachtungen, d. h. der Bestimmungen der durch zeitweilige erdmagnetische Störungen bewirkten Ablenkung (Declination und Inclination des Stabes) von der allgemeinen magnetischen Richtung, ist ein möglichst hoher, wenn auch minder vollständiger Grad von Eisfreiheit bedingt. Für Beobachtungen der letzteren Art würde nämlich die Anwesenheit kleinerer, nicht zu naher und außerdem vollständig ruhender Eisentheile nicht besonders störend sein. Dagegen bedarf man zu den sog. Variations-Beobachtungen eines hohen Grades von Sicherheit gegen Temperatur-Schwankungen, in so fern als namentlich ein schneller Wechsel der Temperatur vermieden werden muß, auch die überhaupt zulässige Verschiedenheit der Temperatur nur zwischen ziemlich engen Grenzen liegt. Befondere Schwierigkeiten für die bauliche Anlage und deren Betrieb erwachsen hierbei oft noch aus der Bedingung einer relativen Trockenheit der Luft, die mit Rücksicht auf die geforderte Temperatur-Constanz häufig nicht leicht zu erfüllen ist.

Die Stationen für absolute Bestimmungen werden als Freibauten und nicht selten in Holz construirt. Für Variations-Beobachtungen bedient man sich jetzt wohl stets unterirdischer Anlagen. Bisher pflegte man meistens eine räumliche Trennung zwischen beiderlei Stationen eintreten zu lassen; in neuester Zeit ist es jedoch nicht nur für zulässig, sondern sogar für vortheilhaft erachtet worden, die oberirdische Anlage für absolute Bestimmungen zu unterkellern und in den so entstehenden Keller-räumen die Einrichtungen für Variations-Beobachtungen zu treffen.

Bei Auswahl der Lage einer magnetischen Station ist natürlich auf Fernhalten jeglicher Art von Störung (auch Erschütterung) Bedacht zu nehmen. Die Nähe bewegter oder lang gestreckter und in ihrer Richtung der Magnetlinie sich nähernder

608.  
Thurm-  
anlagen.

609.  
Magnetische  
Observatorien.

Eisenmassen würde besonders störend sein. Trockener Untergrund ist namentlich für die unterirdischen Anlagen von hervorragender Bedeutung.

Für absolute Messungen ist ein Anschluß an Fern-Objecte unerläßlich, so daß mitunter sogar (z. B. in Pawlowsk) Einrichtungen zu Meridian-Beobachtungen mit der Station verbunden sind, während man sich anderwärts mit terrestrischen Fern-Miren begnügt, die durch Theolith-Messungen angefnitten werden. Jedenfalls ist schon beim Bau auf die Möglichkeit freier Ausschau nach den betreffenden Fern-Objecten Rücksicht zu nehmen.

Daß alle beim Bau verwendeten Stoffe einer sorgfältigen Prüfung auf ihre Eisenfreiheit unterzogen werden müssen und selbst für den kleinsten Metalltheil (Beschläge, Nägel etc.) nicht Eisen, sondern Kupfer etc. zu verwenden ist, bedarf wohl kaum noch besonderer Betonung. Auch die als Ersatz für Eisen in Betracht kommenden Metalle (Zink, Nickel) sind nicht immer eisenfrei und bedürfen deshalb vor ihrer Anwendung ebenfalls sorgfamer Prüfung<sup>422)</sup>.

Es mögen hier noch einige Beispiele ausgeführter Anlagen in gedrängter Darstellung folgen, zunächst das meteorologisch-magnetische Observatorium zu Tiflis.

In den Jahren 1860—61 durch *Lehmkul* erbaut, kann diese Anstalt schon dadurch ein allgemeineres Interesse in Anspruch nehmen, daß es bei ihr gelungen ist, durch schickliche Anlage von Trennungsgräben die Erschütterungen fast ganz unschädlich zu machen, welche von einem nahe gelegenen Artillerie-Uebungsplatze ausgehen. Die Station für absolute magnetische Messungen gilt heute noch als sehr zweckmäsig<sup>423)</sup>.

Das magnetisch-meteorologische Observatorium zu Pawlowsk (bei Petersburg), 1876—77 nach *Wild's* Angaben erbaut, liegt in einem größeren Park. Das Anstaltsgebiet umfaßt 8 ha, ist 2 km von der Eisenbahn und 28 km von Petersburg entfernt. Der Lageplan in Fig. 484 veranschaulicht die Vertheilung der Baulichkeiten auf dem verfügbaren Raume.

<sup>422)</sup> Ueber die Einzelheiten der hier zu besprechenden Anlagen, so wie über die Organisation des Beobachtungsdienstes etc. findet sich eine ziemlich reichhaltige Literatur in Zeitschriften und in den Instructionen der Central-Observatorien; ferner seien namhaft gemacht:

- Die Organisation des meteorologischen Dienstes in den Hauptstaaten Europas. Zeitschr. d. Kön. Preussischen statistischen Bureau's 1887 u. 1880.
- WILD, H. Das neue meteorologisch-magnetische Observatorium für St. Petersburg in Pawlowsk. Repertorium f. Exp.-Physik, Bd. 15, S. 57.
- WILD, H. Neue Versuche über die Bestimmung der wahren Lufttemperatur. Repertorium f. Meteorologie, Bd. 10, Nr. 4.
- Das magnetisch-meteorologische Observatorium in Tiflis. Astronomische Nachrichten 1867 (Bd. 69), S. 273.
- Beschreibung der an der Münchener Sternwarte zu den Beobachtungen verwendeten neuen Instrumente und Apparate von Dr. *Lamont*. München 1851.
- Aenderung des Anemographen von *Denza*. *Bolletino mensile dell' osservatorio in Moncalieri, Torino*. 1886, Febr.
- DENZA, F. *Anemografo e pluviografo*. Roma 1879.
- Das Lick-Observatorium (Californien). *La nature*, Nr. 66c.
- Meteorologisches Observatorium in Limoges. *La nature*, Nr. 667.
- Observatorium in Perpignan. *La nature*, Nr. 682.
- CHARPENTIER. *Notice sur les appareils magnétiques de M. Mascart*. Paris 1885.
- HOFMANN, A. W. Bericht über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner internationalen Ausstellung im Jahre 1876. Braunschweig 1878.
- LOEWENHERZ, L. Bericht über die wissenschaftlichen Instrumente auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879. Berlin 1880.
- NEUMAYER, G. Die Deutsche Seewarte. I. Beschreibung der Zentralstelle in Hamburg. Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. 7 (1884), Nr. 2. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Hamburg 1885.
- Endlich sei auf die Schriften, welche sich auf Ausführungen der fraglichen Art beziehen und die in dem am Ende dieses Kapitels beigefügten Literatur-Verzeichniss angeführt sind, verwiesen.

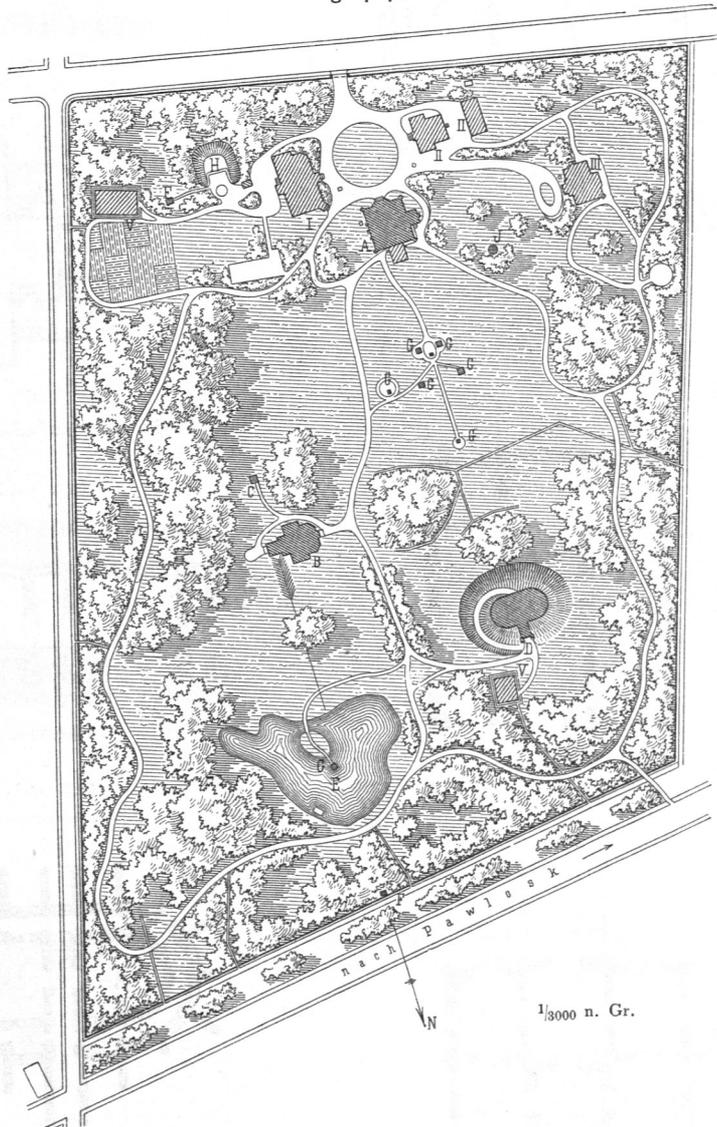
<sup>423)</sup> Näheres über diese Anstalt einschl. Lageplan etc. in: Astronomische Nachrichten 1867, Nr. 1650.

In einem von *Boltenhagen* entworfenen Hauptgebäude, von welchem in Fig. 485 bis 487 ein Durchschnitt und zwei Grundrisse mitgeteilt werden, sind die Räume für die Verwaltung, so wie die meisten meteorologischen Beobachtungen vereinigt. Der Aussichtsturm erhebt sich aus der Mitte der ganzen Bauanlage. Die Abbildungen erklären das Einzelne.

Von der unterirdischen Station für Variations-Beobachtungen seien hier in Fig. 490 u. 491 ein Grundriss und ein Durchschnitt wiedergegeben. Da das Grundwasser sich der Bodenoberfläche bis auf 2 m nähert, konnte eine unterirdische Anlage im eigentlichen Sinne nicht ausgeführt werden; vielmehr wurde der Schutz des Innenraumes gegen

Temperatur-Schwankungen durch Erdumschüttung gesucht, die sich jedoch aus praktischen Rücksichten in mäßigen Grenzen halten mußte, so daß eine dauernde Temperatur-Gleichheit hierdurch allein nicht zu gewinnen war. Der Raum wurde daher durch eine Heizung künstlich temperirt werden, so zwar, daß die durch den gewölbten Umgang streichende Luft auf die gewünschte Durchschnitts-Temperatur gebracht, alsdann zwischen den Doppelwandungen und Gewölben durchgeführt wird und von da erst in den Beobachtungsraum gelangt. Zu Lüftungszwecken dienen zwei kleinere Oefen im Mittelgange. Durch diese Einrichtung ist es möglich geworden, eine wenig schwankende Temperatur von 15 Grad, bezw. 20 Grad C. in den beiden Beobachtungsräumen herzustellen<sup>424</sup>). Man hat sich jedoch zu einer Erhöhung dieser Temperaturen nachträglich entschlossen, um die, namentlich bei hoher Temperatur der Außenluft, auftretenden sehr lästigen Feuchtigkeitsniederschläge zu bekämpfen. Es wurde ferner beabsichtigt, die von außen in hoher Temperatur eintretende Luft zunächst durch Eismassen zu kühlen, ihr so

Fig. 484.

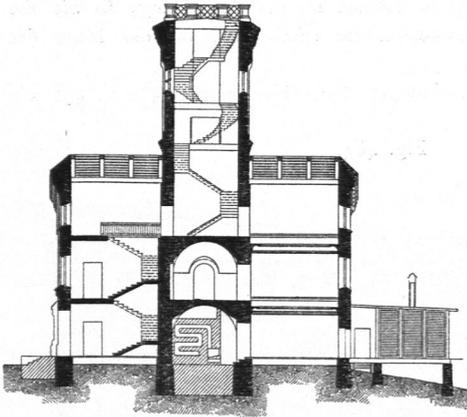


Magnetisch-meteorologisches Observatorium zu Pawlowsk.

- |  |  |
|--|--|
| A. Hauptgebäude.   | G. Thermometer u. Verdunstungsmesser.        |
| B. Oberirdische magnetische Station für absolute Bestimmungen.     | H. Eishaus.                                  |
| C. Hütte für gleiche Zwecke.                                       | J. Brunnen.                                  |
| D. Unterirdische magnetische Station für Variations-Beobachtungen. | I, II. Wohnhäuser der Ober- u. Unterbeamten. |
| E. Teich.  | III. Sommerwohnung des Directors.            |
| F. Miren.  | IV. Stall u. Remise.                         |
|  | V. Holzschuppen.                             |

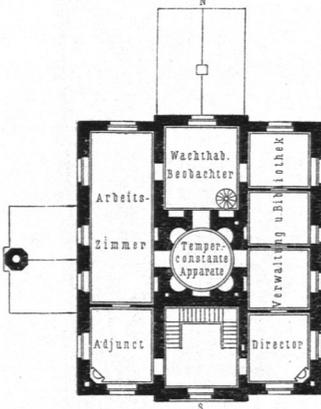
<sup>424</sup>) Vergl.: *Bulletin de l'académie des sciences de St. Pétersbourg*, Bd. 25, S. 17.

Fig. 485.



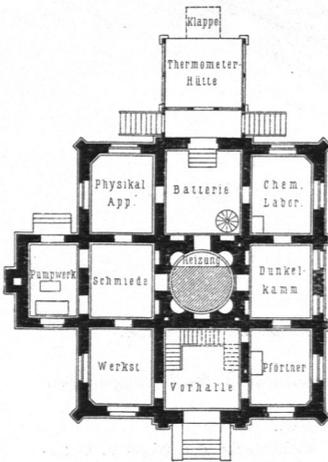
Schnitt.

Fig. 486.



I. Obergefchofs.

Fig. 487.

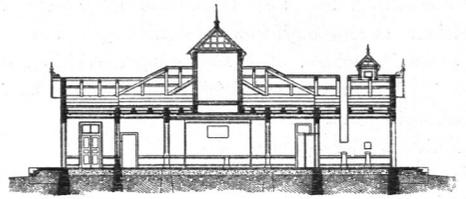


Erdgefchofs.

Hauptgebäude.

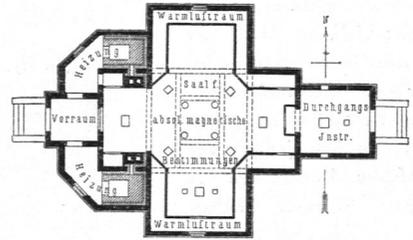
Magnetisch-meteorologisches Observatorium zu Pawlowsk bei Petersburg.

Fig. 488.



Längenschnitt.

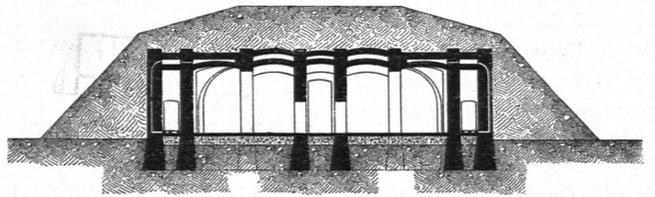
Fig. 489.



Grundriss.

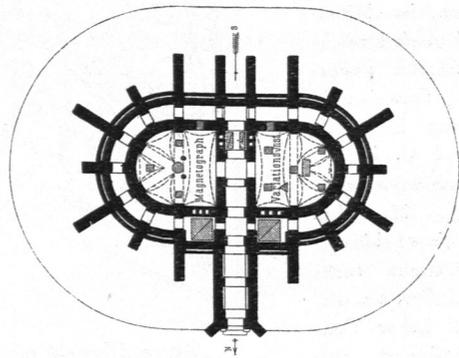
Pavillon für absolute magnetische Bestimmungen.

Fig. 490.



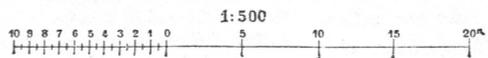
Längenschnitt.

Fig. 491.



Grundriss.

Unterrirdische magnetische Station für Variations-Beobachtungen.



Arch.: Bollenhagen.

einen größeren Theil ihres Wassergehaltes zu entziehen und sie erst dann wieder anzuwärmen. Ueber den Erfolg dieser Maßregel ist inzwischen nichts bekannt geworden.

Der Fußboden in den Beobachtungsräumen besteht aus Mosaikpflaster auf einer starken Grobmörtelschicht; in den Umgängen liegt über letzterer ein Holzfußboden. Von außen hat das ganze Mauerwerk einen Cementüberzug gegen eindringende Feuchtigkeit erhalten.

Die oberirdische Anlage für absolute magnetische Messungen ist in Fig. 488 u. 489 in einem Grundriß und einem Durchschnitt veranschaulicht. Der äußere Aufbau besteht aus Holz, der Boden aus Stampfmörtel mit Mosaikpflaster. Eine Heizanlage, welche gestattet, während der Dauer von 6 Stunden die Temperatur-Schwankungen in den Grenzen von 0,1 Grad C. zu erhalten, ist ebenfalls vorhanden. Auf die Anlage eines Saales für Durchgangs-Instrumente ist schon oben hingewiesen worden. Der große Mittelraum zeigt in seinem nördlichen Arme ein durch das Dach gehendes, mit Schließklappen versehenes Holzrohr in der Richtung der Erdaxe, welches Polarfern-Beobachtungen gestattet. Die Laterne über dem Mittelraume hat dreifachen Glasabschluss.

Das Observatorium (die Stern- und Seewarte) zu Sydney ist 1856—57 errichtet und 1877 erweitert worden. Die allgemeine Anordnung dieser Anstalt möge aus der Planfkizze in Fig. 492 entnommen werden.

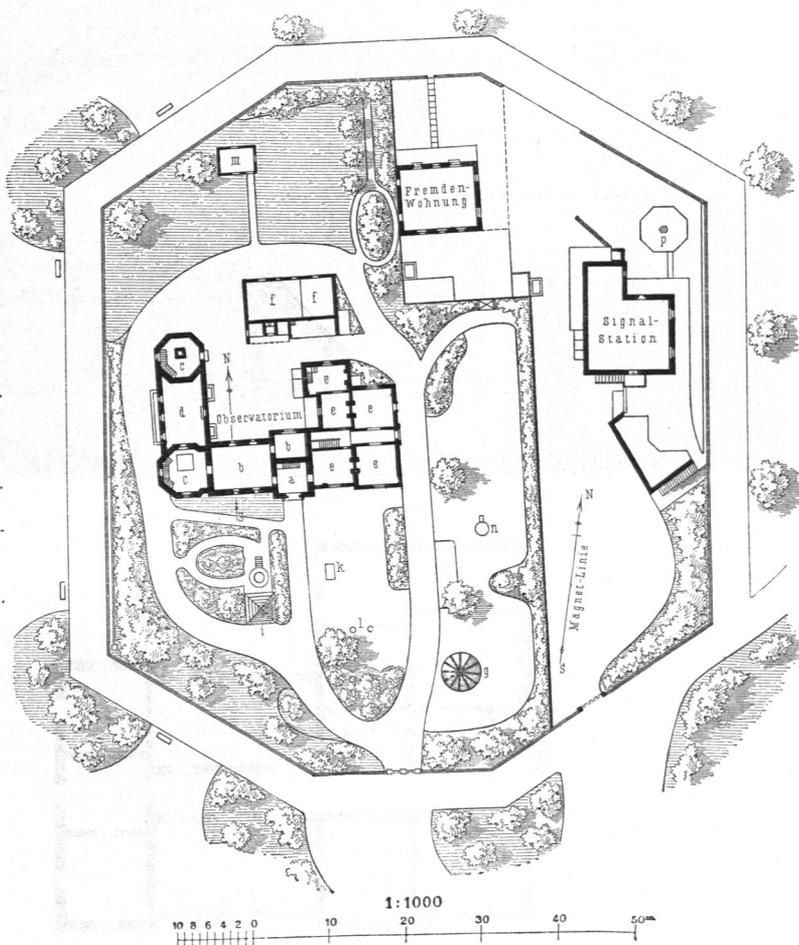
612.  
Observatorium  
zu  
Sydney.

Fig. 492.

Lageplan  
des Observatoriums  
zu Sydney.

Observatorium:

- a. Meteorologischer Thurm.
- b. Meridian-Saal.
- c, c. Kuppelhürne für Aequatoriale.
- d. Zimmer des Astronomen.
- e, e. Dienstwohnung.
- f, f. Lagerraum und Werkstätte.
- g. Photo-Heliograph.
- h. Trigonometrischer Punkt.
- i. Thermometer-Hütte.
- k. Sonnen-Thermometer.
- l. Regenmesser.
- m. Magnetische Station.
- n. Verdunstungsmesser.
- p. Flaggenmast.
- q, q. Telegraph.



Sie ist auf einer etwa 50 m über dem Meerespiegel liegenden, mit Baumwuchs bestandenen Landzunge erbaut und durch Parkanlagen nach der Landseite geschützt. An dem die Sternwarte bildenden Theile kann der starke Vorsprung des Aequatorial-Baues nordwestlich vom Meridian-Bau nicht als günstig angesehen werden. Ueber der Vorhalle erhebt sich in weiteren drei Geschossen der mit Zeitball und Windmesser ausgestattete meteorologische Thurm. Der Wohnflügel ist zweigeschöflig.

Das Photo-Heliometer-Gehäuse ist in Wellblech construiert und stammt von der Venus-Expedition des Jahres 1874 her<sup>425)</sup>.

Die »Hohe Warte« (K. K. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus) bei Wien, 1870—72 von *v. Ferstel* erbaut, liegt nördlich von Wien auf einer nur

613.  
Hohe Warte  
bei  
Wien.

Fig. 493.



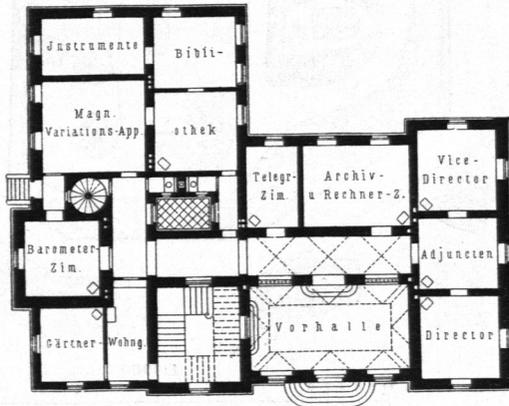
Schaubild.

Hohe Warte  
bei Wien.

Fig. 494.

Erdgeschoss.

1/500 n. Gr.



K. k. Centralanstalt  
für Meteorologie und  
Erdmagnetismus.

Arch.:  
*v. Ferstel.*

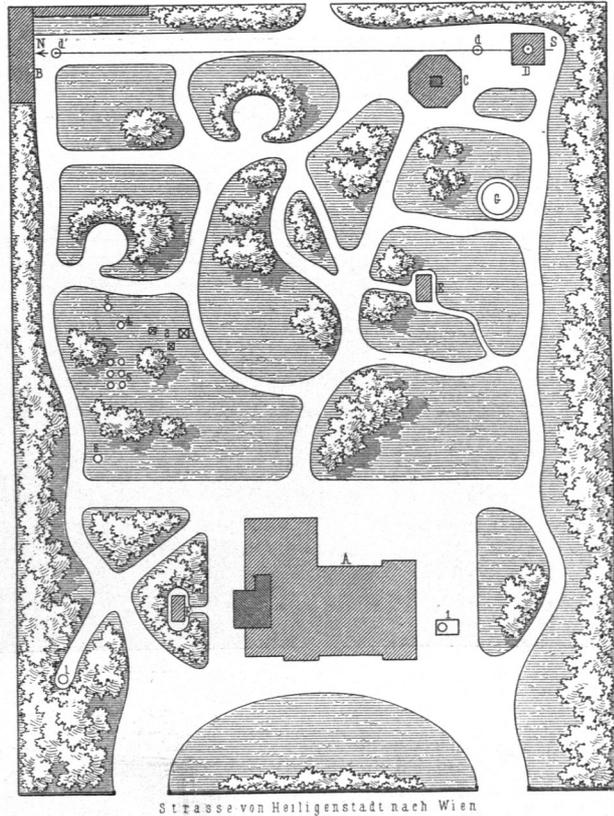
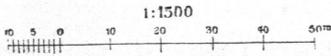
mit einzelnen Villen bebauten Anhöhe in der Vorstadt Döbling und bietet eine bloß durch den Wiener Wald wenig beschränkte Horizont-Freiheit. Das Anstaltsgebiet umfaßt etwa 3,5 ha; der Thurm ist etwa 24,60 m hoch.

<sup>425)</sup> Näheres in: *Sidney observatory*, Afr. Result. 1877—78.

Fig. 495.

Lageplan  
der »Hohen Warte«  
bei Wien.

- A. Hauptgebäude.  
B. Glas- (Pflanzen-) Häuser.  
C. Holzgebäude für absolute magnetische Bestimmungen.  
D. Holzgebäude für astronomische und Zeitbestimmungen.  
E. F. Thermometer-Hütten.  
G. Verdunstungsbecken.  
d. Collimator.  
d'. Mire.  
1, 1. Pumpbrunnen.  
2. Drei Regenmesser.  
3. Sonnen-Thermometer.  
4. Strahlungs-Thermometer.  
5. Sechs Erd-Thermometer.  
6. Verdunstungsmesser.



Strasse von Heiligenstadt nach Wien

Für absolute magnetische Messungen ist ein eisenfreies, achtseitiges Gebäude vorhanden, während für die Variations-Beobachtungen ein Zimmer im Erdgeschoss des die Geschäftsräume und Dienstwohnungen enthaltenden Hauptgebäudes bestimmt ist, für den Magnetograph ein Kellerraum unter dem Thurm.

Das Weitere möge man aus Fig. 493 bis 495 entnehmen.

Die Deutsche Seewarte bei Hamburg ist 1879—81 nach *Neumayer's* Angaben von *Kirchenpauer* erbaut worden. Die Aufgaben dieser Anstalt sind mannigfaltig; denn sie dient als:

- 1) meteorologische Central-Station für die Küstengegenden, ferner Prüfungs-Anstalt für meteorologische und magnetische Apparate, so wie für astronomische Instrumente zu Zeit- und Ortsbestimmungen für nautische Zwecke;
- 2) Uebungs- und Lehranstalt für höhere und mittlere Nautiker (höhere Navigations-Schule), und
- 3) hydrographisches Institut der Kaiserlichen und der Handels-Marine.

Diesen verschiedenen Zwecken entsprechend hat sich auch die bauliche Anlage in manchen Punkten abweichend von den sonst vorkommenden Anordnungen gestalten müssen.

Die Warte liegt auf einer Anhöhe nahe beim Hamburger Hafen, der »Stintfang« genannt, in parkartiger Umgebung. Das überflutete Hauptfammelbecken der Hamburger Wasserwerke liegt innerhalb des eingefriedigten Gebietes. Der Lageplan in Fig. 497<sup>426)</sup> veranschaulicht die Vertheilung der Bauten und die Verhältnisse der Umgebung.

Für die Grundriffsgestaltung des Hauptgebäudes (Fig. 496, 498, 499, 502 u. 503<sup>426)</sup> war die Forderung eines quadratischen glasbedeckten Innenhofes von möglichst constanter Temperatur maßgebend, welcher zur Aufstellung eines *Combe's*chen Apparates für die Prüfung von Schiffsuhrn und zu ähnlichen

<sup>426)</sup> Nach: NEUMAYER, G. Die Deutsche Seewarte. I. Beschreibung der Zentralfelle in Hamburg. Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. 7 (1884), No. 2. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Hamburg 1885. Taf. 1, 2, 6, 7, 10, 11, 19, 23, 24.

Fig. 496.

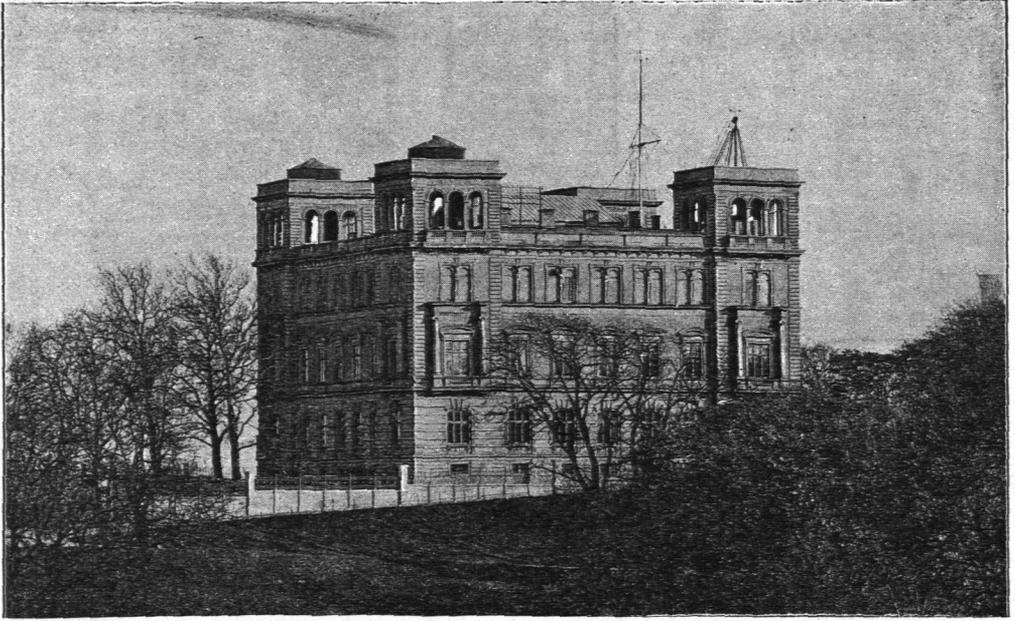
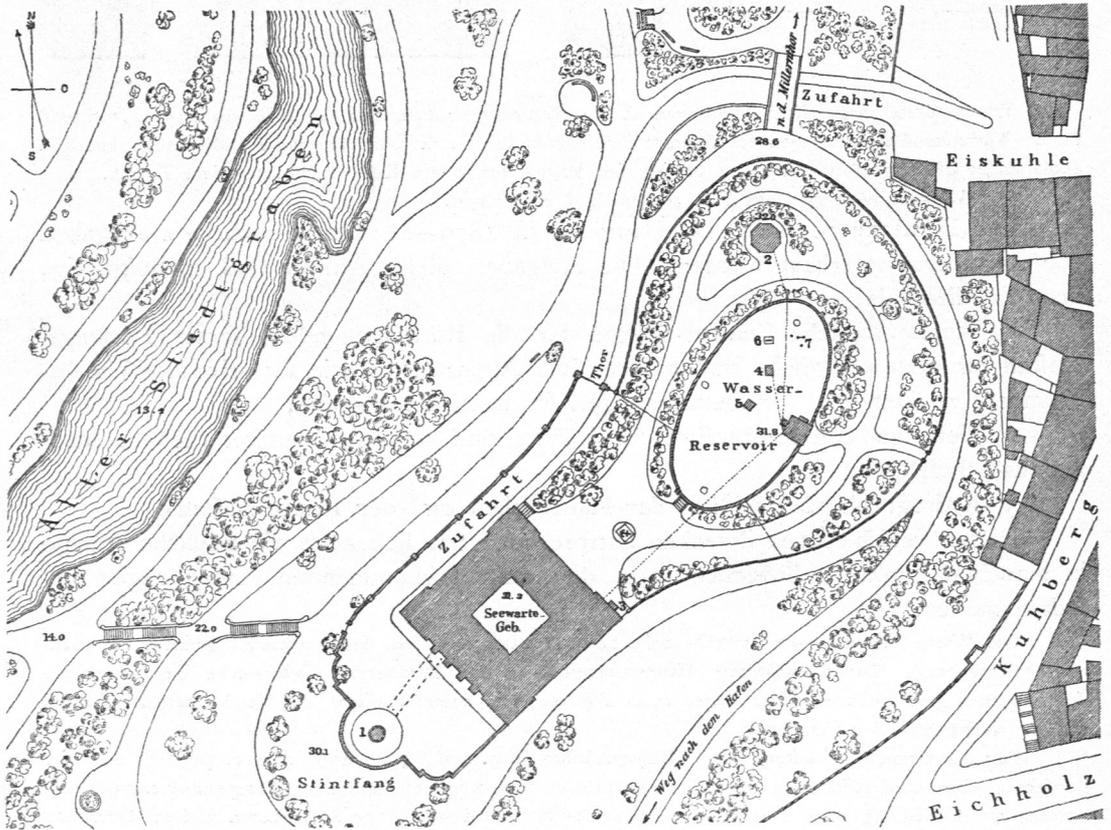


Schaubild.

Fig. 497.

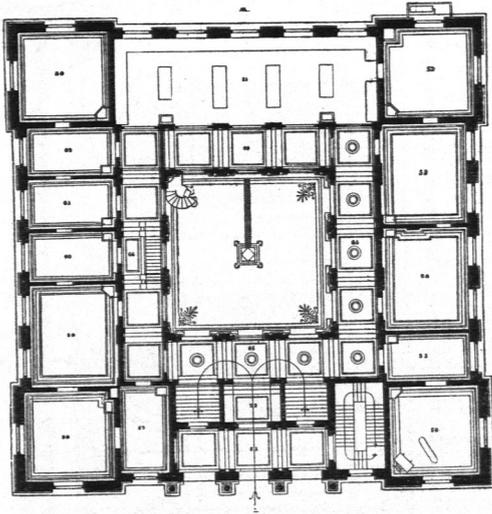


Arch.: Kirchenpauer.

Lageplan. — 1/1500 n. Gr.

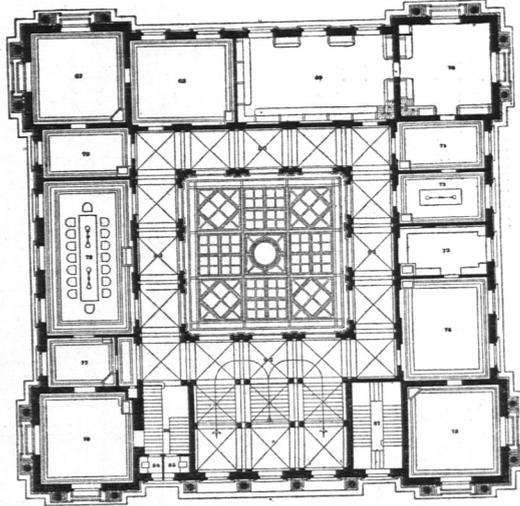
Deutsche Seewarte

Fig. 498.



Erdgeschoss

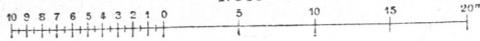
Fig. 499.



I. Obergeschoss

des Hauptgebüdes.

1:500

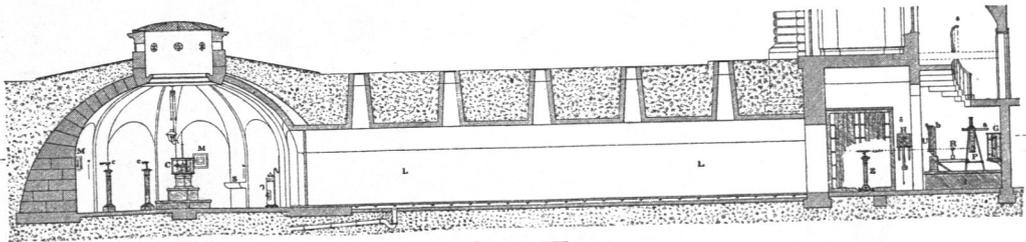


- 21. Eingangshalle.
- 22. Flur.
- 50, 57-62. Wohnung des Directors
- 51. Modell-Sammlung
- 52. Instrumenten-Sammlung
- 53. Zimmer des Assistenten
- 54. Zimmer des Vorstehers
- 55. Vorzimmer.
- 56. Lehrsaal für den Navigations-Cursus.
- 63, 64. Flurgänge.

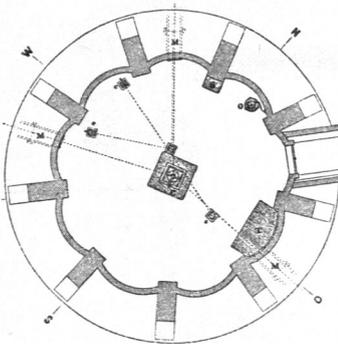
der  
Abthlg. II.

- 67. Registratur.
- 68. Caffé.
- 69, 70. Bibliothek.
- 71, 72. Lesezimmer.
- 73. Archiv
- 74. Zimmer des Assistenten
- 75. Zimmer des Vorstehers
- 76. Arbeitszimmer des Directors.
- 77. Wartezimmer dazu.
- 79. Verwaltung.
- 80-83. Flurgänge.

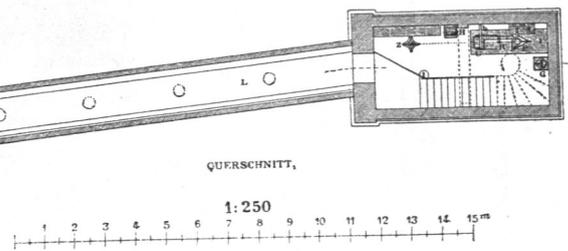
der  
Abthlg. I.



LÄNGENSCHNITT.



bei Hamburg <sup>426</sup>).



QUERSCHNITT,

1:250

Compass- und magnetisches Observatorium.

- |                                   |   |               |
|-----------------------------------|---|---------------|
| C. Centralpfeiler mit Theodolith. | L. Unterird. Gang.                      | U. Uhr.       |
| G. Comparator.                    | M. Miren-Oeffnung.                      | Z. Fernrohr.  |
| H. Chronograph.                   | O. Gasofen.                             | α. Bohle.     |
| γ. Fundament f. d. Stativ.        | R. Linse.                               | β. Holzstück. |
|                                   | S. Stein-Console mit Schwingungskasten. |               |