

es wohl gelingen, die vorher abgekühlte Luft durch Wiederanwärmen in die Temperatur des Beobachtungsraumes so trocken zu erhalten, wie es für die Zwecke der Beobachtungen erforderlich ist.

Eine nicht unwesentliche Gefahr für die Trockenheit der Luft solcher Räume, die bisher nicht immer genügend beachtet worden ist, liegt auch in der Feuchtigkeit, welche von den Leucht- oder Wärmeflammen ausgeht. Es empfiehlt sich daher, geeignete Einrichtungen zu treffen, welche diese Feuchtigkeit so ableiten, daß sie sich der Raumluft nicht mittheilen kann. Dies gilt namentlich dann, wenn diese Flammen nicht in einem besonders abgelüfteten Hohlraume, sondern frei im Beobachtungsraume brennen.

Die Frage, ob auf natürliche Tagesbeleuchtung ganz verzichtet werden kann oder in welchem Maße und in welcher Art sie möglich gemacht werden soll, wird fast in jedem Einzelfalle verschieden beurtheilt werden. Bei Deckenlicht-Anordnungen ist ganz besonders darauf zu achten, daß nicht durch äußere Einwirkungen, namentlich die der Sonnenstrahlen, auf die lichtgebenden Glasflächen in der Raumdecke unzulässige Störungen der Temperatur-Constanz des Raumes eintreten. Jedenfalls empfiehlt es sich, die lichtgebende Fläche nicht größer anzunehmen, als für den Zweck der Beleuchtung unbedingt nothwendig ist. Auch die Thüröffnungen, für deren dichten, meist doppelten Verschluss besonders zu sorgen ist, dürfen nicht größer als unbedingt erforderlich angelegt werden.

Der Fußboden des Raumes wird, der Festpfeiler wegen, meistens als sog. Schwebeboden anzuordnen sein, wenn er nicht selbst zum sicheren Aufstellen der Apparate eingerichtet ist. Da meistens unter dem Fußboden nur ein möglichst geringer Luftwechsel herrschen darf — derselbe ist sogar bei temperatur-constanten Räumen mit Grundpfeilern grundsätzlich ausgeschlossen — so ist die Verwendung von Holz für Balken und Dielen etc., der Schwammgefahr wegen, zu vermeiden. Balken aus I-förmigen Eisentragern mit starken Rohglasplatten, auf dem oberen und unteren Flansch dicht verlegt, und ein Linoleum-Belag auf der oberen Glaslage haben sich für solche Zwecke wohl bewährt.

Die genau gehenden Uhren, deren jede größere Observatorien-Anlage bedarf, müssen in trockenen, erschütterungsfreien und temperatur-constanten Räumen untergebracht werden, um den regelmäßigen Gang zu sichern. Man hat zu diesem Zwecke wohl Ausparungen oder Nischen in starken Festpfeilern großer astronomischer Instrumente oder in ähnlichen schweren Mauermaffen angelegt. Mehr empfiehlt sich die Anordnung besonderer Uhrkammern unter Berücksichtigung der für temperatur-träge Räume bisher entwickelten Bedingungen.

## e) Spaltverschlüsse und Drehdächer.

### 1) Spaltverschlüsse.

Sowohl für die nur in einem Vertical- als auch für die universal beweglichen Instrumente sind, wie schon bemerkt wurde, Beobachtungspalten in den das Instrument verschließenden Wandungen und Decken etc. nothwendig, welche nur zum Zwecke der Beobachtung geöffnet, sonst aber möglichst dicht verschlossen werden müssen, um nachtheilige Einflüsse aller Art von den Instrumenten fern zu halten.

In den weitaus meisten Fällen ist der Spalt durchweg von gleicher Breite, die zwar in jedem Einzelfalle mit Rücksicht auf die Größe des Instrumentes und ähn-

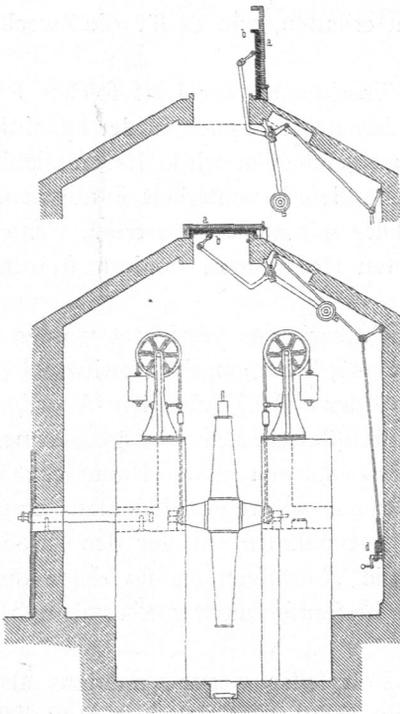
566.  
Tages-  
beleuchtung.

567.  
Fußboden.

568.  
Räume für  
astronomische  
Uhren.

569.  
Größe u. Form  
d. Spalte.

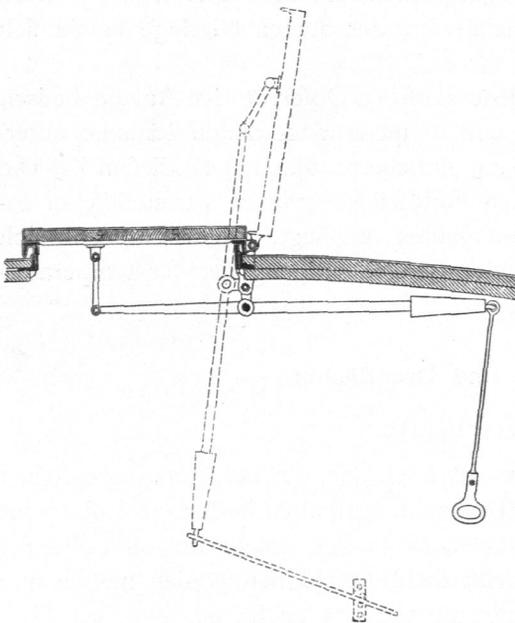
Fig. 413.



1:125  
Großer Meridian-Saal des Observatoriums  
zu Greenwich.

570.  
Verschluss  
der  
Parallelspalte.

Fig. 414.



Dachklappe vom astronomischen Observatorium  
der technischen Hochschule zu Wien<sup>384)</sup>.

$\frac{1}{25}$  n. Gr.

liche Verhältniſſe beſtimmt werden muſs, gewöhnlich aber ſich in den Grenzen von etwa 0,6 bis 1,2 m bewegt.

Mitunter giebt man bei Drehkuppeln dem Spalt auch die Form eines Kugelauschnittes, welcher durch einen um die lothrechte Mittelaxe ſich peripheriſch verſchiebenden Deckel verſchloſſen wird (Fig. 419). Da dieſe Beobachtungsöffnung im Zenith ſpitz zuläuft und ſich nach unten ſtark verbreitert, ſo beſchränkt ſich die Anwendbarkeit dieſer Form auf die felteneren Fälle, in welchen die leicht erſichtlichen Nachtheile derſelben minder in das Gewicht fallen.

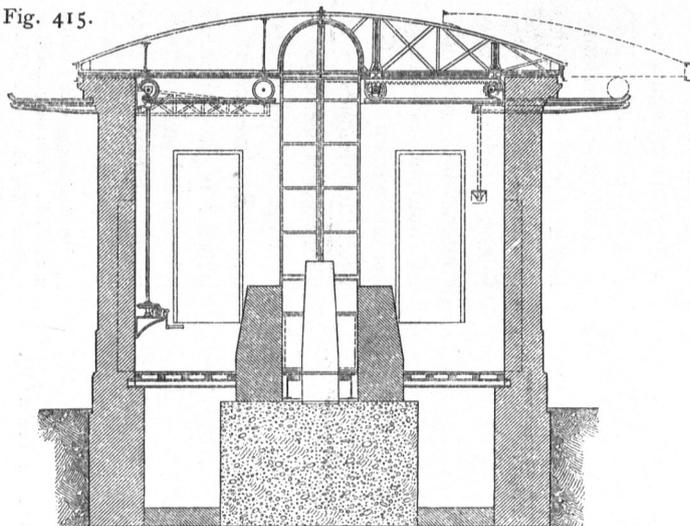
Für den Verſchluss der Parallelspalte iſt die einfachſte Form: nach auſen aufſchlagende Läden oder Klappen. Beſonders in den lothrechten Wänden und geraden Dächern der Meridian-Säle ſind ſie auch ſehr viel im Gebrauch. Sie bewegen ſich meiftens um eine ſeitliche Achſe in Scharnierbändern und ſetzen ſich bei größerer Länge oft aus verſchiedenen über einander geordneten Theilen zuſammen. Die unterſte Klappe wird auch wohl um eine wagrechte Achſe abwärts nach auſen aufgeſchlagen.

In Fig. 413 iſt die Dachklappen-Anordnung im Meridian-Saal des Observatoriums zu Greenwich dargeſtellt; *b* iſt die Klappe ſelbſt, *a* die ſie deckende Fugenklappe, *d* das Getriebe zum Oeffnen und Schließen derſelben; mit *c* iſt der Queckfilberſpiegel bezeichnet. Eine weitere Anordnung dieſer Art, vom Observatorium der techniſchen Hochſchule zu Wien herrührend, iſt durch Fig. 414<sup>384)</sup> veranſchaulicht.

Eine andere Bewegungsform für die Spaltdeckel iſt die des Verſchiebens, meiftens ſeitlich, mitunter auch abwärts. Für Meridian-Säle iſt in neuerer Zeit auch ſchon die Anordnung getroffen worden, daſs eine der Dachhälften oder beide ſich ſeitwärts verſchieben laſſen, wie dies z. B. bei den durch Fig. 415 bis 417 veranſchaulichten Schiebedach-

<sup>384)</sup> Nach: WIST, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Conſtructionen. Wien 1872. Taf. 18.

Fig. 415.



Meridian-Saal des astro-physikalischen Observatoriums zu Bordeaux.

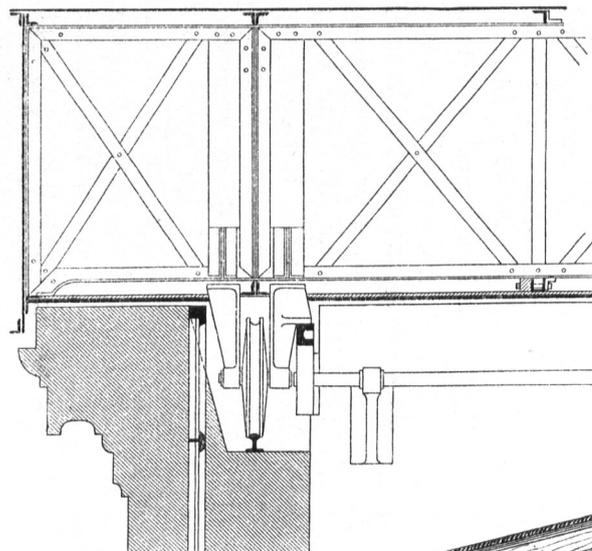


Fig. 416.

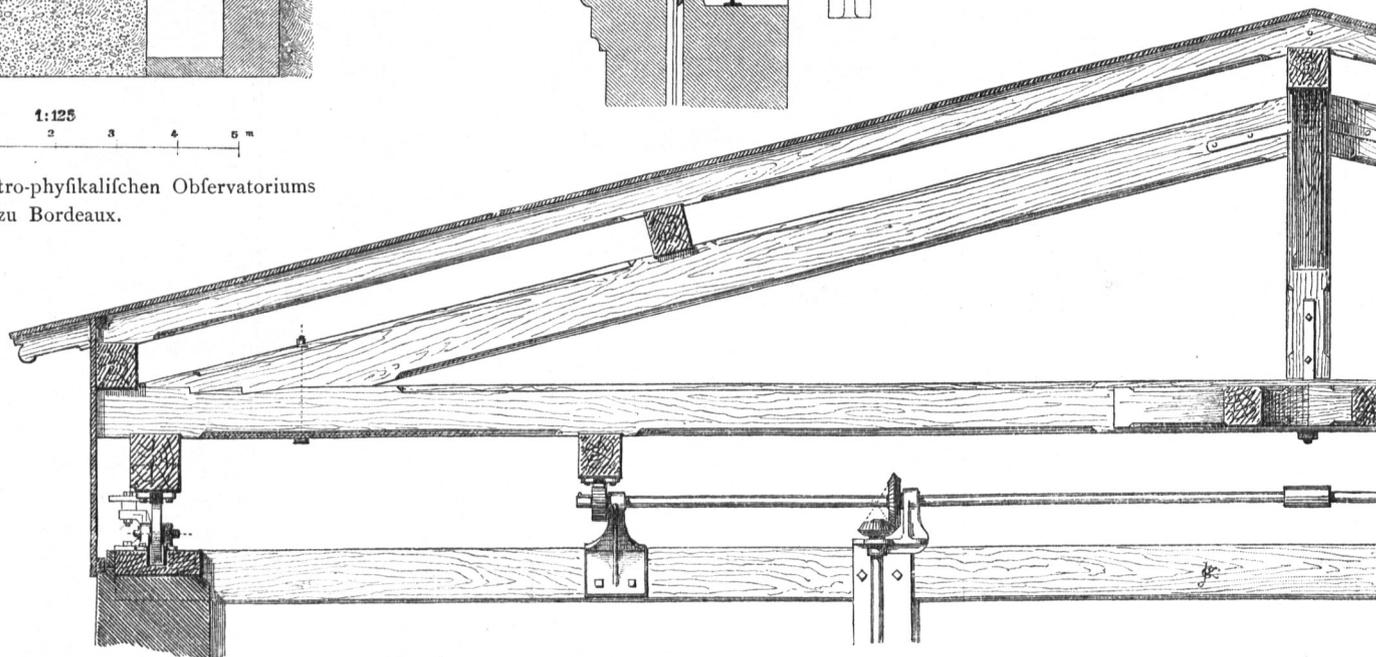
Gleitvorrichtung des Schiebedaches über dem Meridian-Saal des astro-physikalischen Observatoriums zu Bordeaux (Fig. 415).

1/25 n. Gr.

Fig. 417.

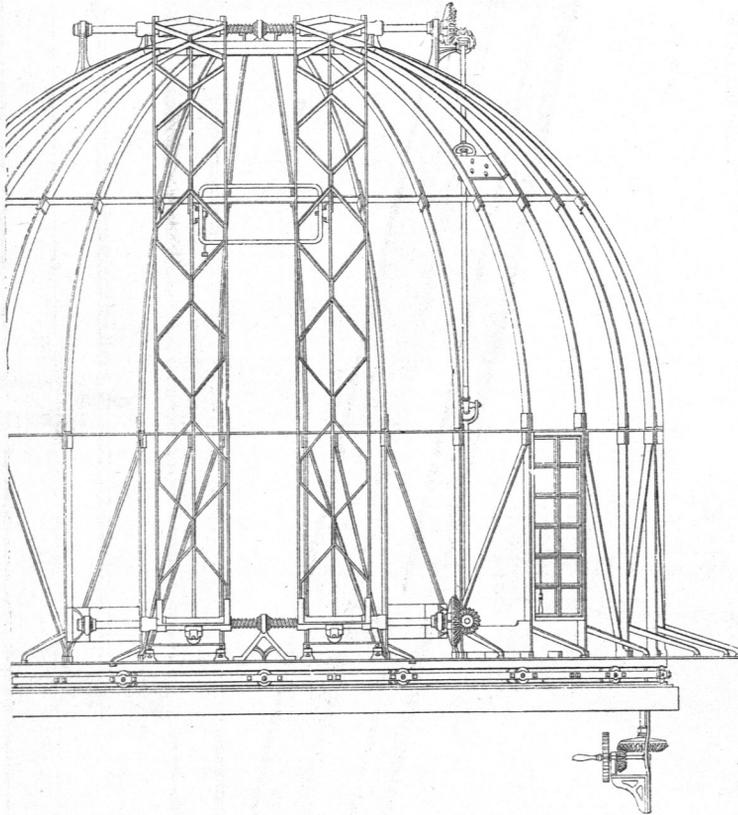
Von der Universitäts-Sternwarte zu Kiel.

1/25 n. Gr.

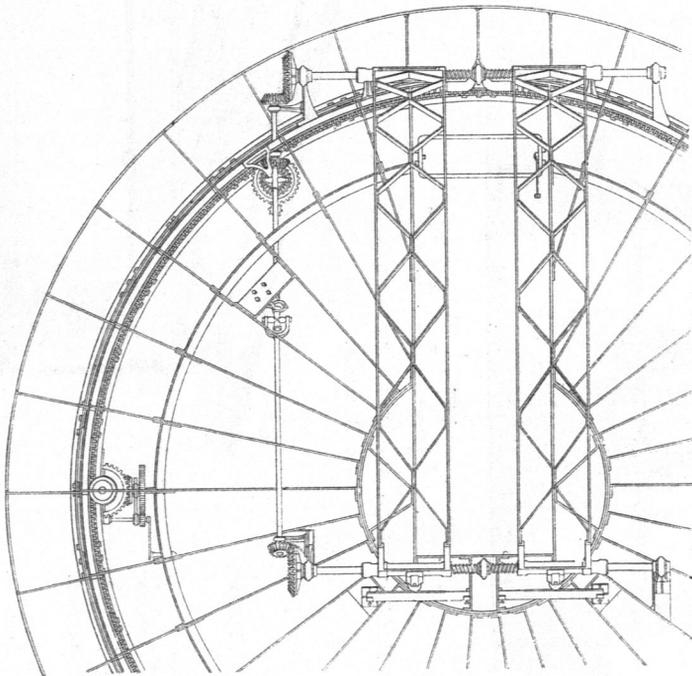


Schiebedächer.

Fig. 418.



571.  
Blenden-  
verschluss.



Mittlere (ursprüngliche) Drehkuppel der Sternwarte zu Berlin<sup>385)</sup>.

$\frac{1}{75}$  n. Gr.

Anordnungen von der Universitäts-Sternwarte zu Kiel und vom astro-physikalischen Observatorium zu Bordeaux der Fall ist. Auch auf gebogenen Dachflächen, namentlich bei geringerer Krümmung, sind Klappen nicht ungewöhnlich; mitunter kommt auch ein einziger Schwenkdeckel vor.

Auf Kuppeldächern, und zwar sowohl dann, wenn der Spalt einen vollen Halbkreis um den Scheitel bildet, als auch dann, wenn derselbe nur wenig über den Zenith reicht, sind zum Verschluss öfter mit Vortheil Blenden angewendet worden, welche, auf Rollen laufend, sich nach beiden Seiten hin durch Triebwerke verschieben lassen (Fig. 418 u. 420).

Auch zum Verschieben in der Richtung des Spaltkreises hat man solche Schiebedeckel eingerichtet, aber dabei manche Schwierigkeiten wegen des Gewichtsausgleiches zu überwinden gehabt.

Eine besondere Art des Spaltverschlusses besteht in Rollblenden gewöhnlich aus Metallblech, welche entweder

<sup>385)</sup> Facf.-Repr. nach: SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonischer Entwürfe etc. Berlin 1823-40. Nr. 154.

nur von oben nach unten, bezw. von unten nach oben sich aufziehen lassen oder so eingerichtet sind, daß unter dem Horizont und nahe am Zenith des Spaltes Rollen liegen, von welchen die Blenden auf- und abwärts bewegt werden können. Die letztere Einrichtung bietet den Vortheil, daß nach Bedarf die ganze Spaltöffnung oder auch nur ein kleiner Theil derselben in beliebiger Höhe frei gemacht werden kann, was oft erwünscht ist.

Es ist schwer, unter den verschiedenen schon zur Anwendung gekommenen Verschlusseinrichtungen diejenige zu bezeichnen, welche sich als die beste herausgestellt hat, da hier die verschiedensten Bedingungen, so wie klimatische Verhältnisse, Art der Beobachtung und der Bedienung, nicht selten auch persönliche Anschauungen und Wünsche stark mitsprechen. Wenn z. B. die nach außen aufschlagenden Klappen in Ausführung und Handhabung vielleicht am einfachsten und bequemsten sind, so bieten sie im aufgeschlagenen Zustande dem Wind eine breite Fläche, welche überdies Reflex-Strahlungen veranlaßt, und bedingen meistens einige außen frei sichtbare Bewegungstheile, welche den Witterungseinflüssen stets ausgesetzt sind und dem Gebäude wenig zur Zierde gereichen. Gegen die meisten übrigen Einrichtungen lassen sich Bedenken erheben, weil sie nicht einfach genug sind, schwer dicht hergestellt werden können etc. Der Bautechniker sieht sich also hier in jedem Einzelfall vor eine anziehende, aber schwierige Aufgabe gestellt.

Fig. 419.

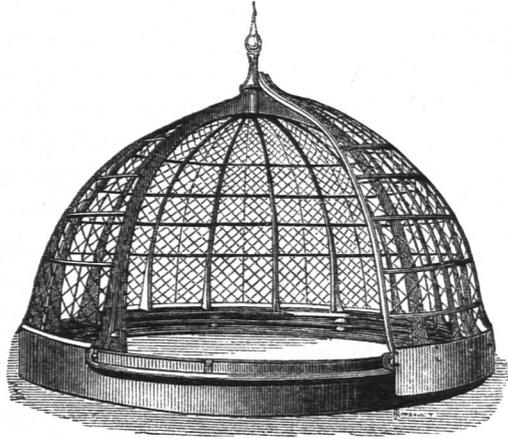
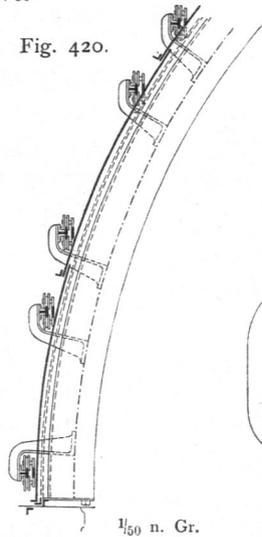
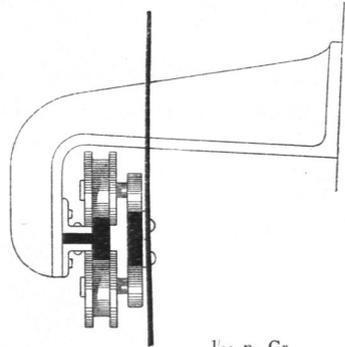
Südliches Drehdach der neuen Sternwarte zu Wien<sup>386)</sup>.

Fig. 420.

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

Dachrippe

Fig. 421.

 $\frac{1}{10}$  n. Gr.

Führungsrolle für die Schiebeläden

an der großen Drehkuppel des Observatoriums zu Bordeaux.

## 2) Drehdächer und Drehthürme.

Vorzugsweise in Betracht zu ziehen werden hier die Drehdächer fein, d. h. diejenigen Anlagen, bei welchen der unter dem Horizont des Instrumentes liegende Theil der Raumumschließung fest steht und nur das Dach im eigentlichen Sinne drehbar eingerichtet ist. Nur in felteneren Fällen wird man zu einer Anordnung greifen, welche die ganze Umschließung des Beobachtungsraumes bis zum Boden desselben drehbar gestaltet, die also als Drehthurm bezeichnet werden kann, da das zu bewegende Gewicht auf diese Weise erheblich vermehrt, auch die störende Einwirkung des Windes auf den beweglichen Theil gesteigert wird.

Als wesentlichste Theile eines Drehdaches sind hervorzuheben: die Dach-

572.  
Verschiedenheit  
und  
Bestandtheile.

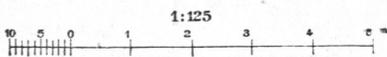
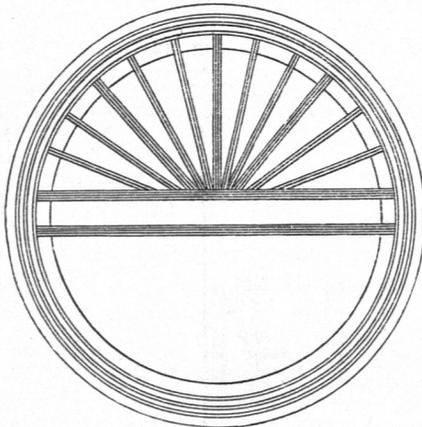
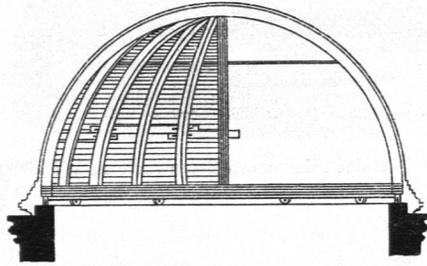
<sup>386)</sup> Facf.-Repr. nach: GRUBB, H. *Description of the great 27 inch refracting telescope and revolving dome for the observatory of Vienna.* London 1881. S. 29.

(Kuppel-) Construction selbst, das Gleit- oder Rollwerk und das Triebwerk. Wichtige Nebenanlagen sind außerdem die Einrichtungen, welche die bauliche Instandhaltung erleichtern (Leitern, Aufzüge, Hängegerüste etc.) und Blitzableitungs-Anlagen, die schon wegen der meist hohen und freien Lage des Gebäudes von Wichtigkeit sein können.

573-  
Drehdach-  
Construction.

Zur Construction wandte man früher vorzugsweise Holz an, sowohl für das Rahmen- und Rippenwerk, als auch für die Dachschalung, über welche eine mehrfache Lage Segeltuch geleimt und genagelt aufgebracht und in Oelfarbe geftrichen wurde. Auch jetzt noch sind Holz-Constructionen mehrfach im Gebrauch (Fig. 422<sup>387</sup>);

Fig. 422.



Drehkuppel der Universitäts-Sternwarte  
zu Zürich<sup>387)</sup>.

doch wendet man für dauernde Anlagen meistens Eisen mit einer äußeren Blechverkleidung an und beachtet dabei die schon in Art. 542 (S. 490) hervorgehobene Wichtigkeit des steten thermischen Ausgleiches mit der Außenluft, indem man durch Hinzufügen einer inneren Bekleidung, welche auch aus Holz oder anderen leichten Stoffen bestehen kann, den zur Durchlüftung eingerichteten Hohlraum unter der ganzen Deckhaut bildet. Auch hier ist besonders darauf zu achten, daß keinerlei Constructionstheile im Hohlraum der natürlichen Luftströmung hindernd entgegenstehen.

Die in neuerer Zeit, wie es scheint mit gutem Erfolg, an verschiedenen Orten verführte Anwendung hölzerner Gerippe mit Deckhäuten aus Papierstoffen mögen hier beiläufig erwähnt werden. Sie haben jedenfalls den Vorzug großer Leichtigkeit und werden mehr in Anwendung kommen, wenn sie bei längerem Gebrauch sich auch dauerhaft zeigen.

Unter allen Umständen empfiehlt es sich, der Außenfläche eines Drehdaches möglichst helle Farben zu geben, um das durch dunkle Töne beförderte Auffaugen der Wärmestrahlen

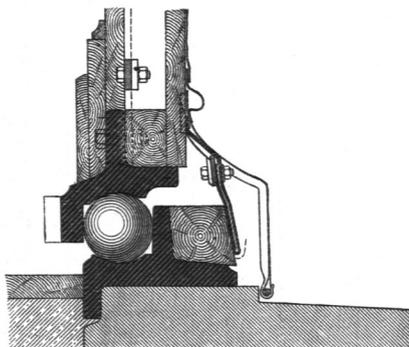
zu verringern. Dies gilt auch von der Außenfläche eines Raumes für Durchgangsinstrumente.

Für die Construction des Gerippes ist es von Einfluß, ob der Beobachtungspalt nur einseitig vom Horizont bis zum Zenith oder doch nur wenig über denselben hinaus gehen, oder ob er von einem Horizont über den Zenith hinweg bis zum anderen durchreichen soll und so das ganze Dach in zwei getrennte Hälften zerlegt. Im letzteren Falle muß der constructive Zusammenhang wesentlich in einem starken Unterring gefucht werden, welcher tiefer als der Instrument-Horizont liegt und daher ungetheilt das ganze Dach umspannen kann. Wesentlich erleichtert wird diese Construction, wenn im oberen Theile des Spaltes wenigstens ein oder einige Querverbindungsstücke zugelassen werden.

<sup>387)</sup> Nach: HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.

Unter dem Namen Gleitwerk fassen wir hier diejenigen Anordnungen zusammen, welche eine drehende Bewegung des ganzen Daches ermöglichen. Auch hierfür sind verschiedenartige Einrichtungen im Gebrauch. Gemeinschaftlich ist allen ein auf dem Mauerwerk horizontal befestigter, wohl abgeglicherer unterer und ein mit dem Drehdach verbundener oberer Laufkranz. Zwischen beiden werden entweder Kugeln oder Rollen eingelegt, auf welchen das Dach bei feiner Drehung gleitet. Bei der Anwendung von Kugeln, die sich jedoch nur bei kleineren Anlagen empfehlen, sind die beiden Laufkränze mit rundlich ausgetieften Spurrinnen versehen (Fig. 423<sup>388</sup>). Die Rollen sind entweder im oberen (Fig. 426<sup>389</sup>) oder im unteren Laufkranz fest gelagert, wobei dann der untere oder der obere Kranz mit einer Spurrinne versehen ist, in welcher die Rollen laufen und zugleich eine feiliche Führung finden. Auch die Rollen haben mitunter eine Spurrinne und der Laufkranz eine in diese passende Form. Werden die Spurrinnen weggelassen, so muß die feiliche Führung des Drehdaches in anderer Weise, z. B. durch feiliche Gleitrollen, bewirkt werden. Oefters werden auch die Böcke der festen Rollen unmittelbar in den Steinkranz des Trommelmauerwerkes eingelassen.

Fig. 423.



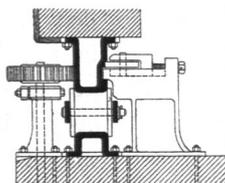
Gleitwerk vom astronomischen Observatorium der technischen Hochschule zu Wien<sup>388</sup>). —  $\frac{1}{10}$  n. Gr.

Statt der festen Rollen ist auch öfter ein System von losen Rollen in Anwendung gekommen, deren Achsen in einem besonderen Rahmen (Distanzhalter, Rollwagen) gelagert sind (Fig. 424 u. 425). Dabei haben entweder die Laufkränze Spurrinnen oder die Rollen, und wenn solche an beiden fehlen, treten feiliche Gleitrollen zur Kreisführung hinzu (Fig. 425).

Die in Fig. 418 (S. 510) dargestellte Kuppel-Construction von der Berliner Sternwarte zeigt einen Rollwagen, dessen Rollen mit einer Spurrinne versehen sind; die gleiche Anordnung ist u. A. am großen Thurm der Sternwarte zu Bonn (Fig. 424) zu finden. In Fig. 412 (S. 505) ist ein Drehdach mit feilichen Gleitrollen veranschaulicht.

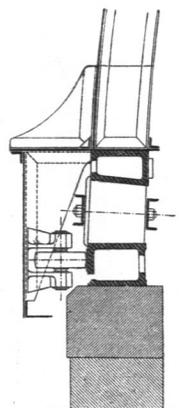
Neuerdings ist mit Vortheil ein System

Fig. 424.



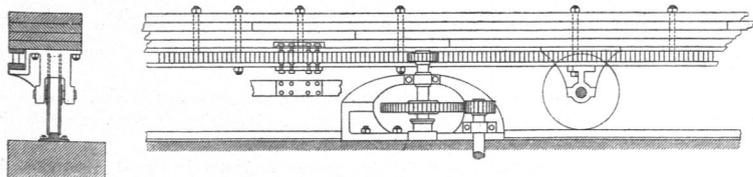
Gleitwerk von der Universitäts-Sternwarte zu Bonn.

Fig. 425.



Gleitwerk von der großen Kuppel des astro-physikal. Observatoriums zu Bordeaux.  $\frac{1}{25}$  n. Gr.

Fig. 426.

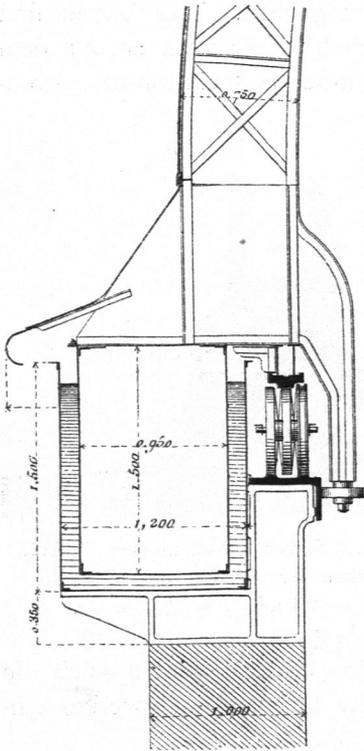


Gleit- und Triebwerk von der Sternwarte zu Zürich<sup>389</sup>).

<sup>388</sup>) Nach Taf. 18 des in Fußnote 384 genannten Werkes.

<sup>389</sup>) Nach: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.

Fig. 427.



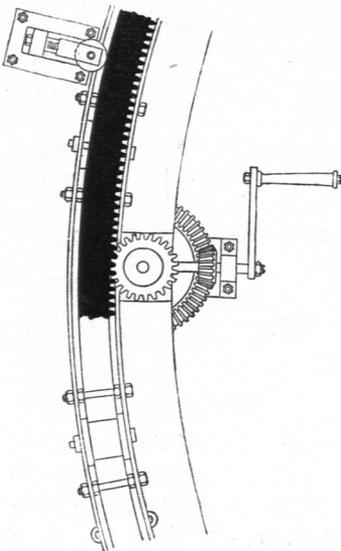
Von der Sternwarte zu Nizza<sup>391)</sup>.

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

575.  
Triebwerke.

Die durch das Gleitwerk

Fig. 429.



Von der Univeritäts-Sternwarte  
zu Bonn. —  $\frac{1}{25}$  n. Gr.

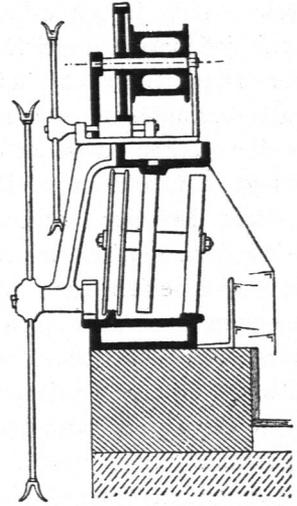
conischer Rollen in Anwendung; dieses, namentlich bei größeren Drehdach-Anlagen angewendete System ist für die Kreisführung stets mit feillichen Gleitrollen versehen, welche an dem äußeren oder inneren Umfange angebracht werden können (Fig. 425).

Es sei hier noch auf das in neuester Zeit in Vorschlag gekommene und auch schon ausgeführte *Eiffel'sche* Schwimm-System hingewiesen, dessen wesentlichste Eigenschaften durch mehrfache Veröffentlichungen<sup>391)</sup> bekannt geworden sind.

Hier sei nur in Kürze erwähnt, daß die Kuppel auf einem luftdichten, ringförmigen Blechkasten und dieser wieder in einem ringförmigen, mit Magnesium-Chlorid-Lösung gefüllten Behälter ruht (Fig. 427), wodurch der Bewegungswiderstand ein sehr geringer wird. Ein weiteres Auflager der Kuppel wird durch Rollen gebildet, auf welche die ganze Construction abgelastet werden kann. Seitliche Gleitrollen dienen zur Führung der Kuppel.

vorbereitete Drehbewegung des Daches wird bewirkt durch das Triebwerk, welches bei allen größeren Anlagen von erheblichem Gewicht nöthig ist. Gewöhnlich befindet sich an einem der Laufkränze ein Zahnkranz, in welchen ein am anderen sitzendes Zahngetriebe eingreift (Fig. 429). Der Zahnkranz wird auch mit Vortheil als Zahnstock ausgebildet. Zur Bewegung des Zahngetriebes dient ein gewöhnliches Kurbelwerk mit oder ohne Ueberfetzung; doch sind in neuerer Zeit die Kurbelvorrichtungen auch öfter durch Seilräder ersetzt worden, welche eine bequeme Handhabung gestatten. Zur Erleichterung des Drehens hat man auch ein Nebenvorgelege angebracht, welches

Fig. 428.



Von der neuen Sternwarte  
zu Wien<sup>390)</sup>. —  $\frac{1}{35}$  n. Gr.

<sup>390)</sup> Facf.-Repr. nach dem in Fußnote 386 genannten Werke, S. 26.

<sup>391)</sup> GARNIER, CH. & G. EIFFEL. *Observatoire de Nice. Coupole du grand équatorial.* Paris 1885.

Die Drehkuppel für den großen Refractor in Nizza. *Centralbl. d. Bauverw.* 1885, S. 288.

Kuppel der Sternwarte zu Nizza. *Deutsche Bauz.* 1885, S. 300, 444.  
Schwimmendes Kuppeldach der Sternwarte zu Nizza. *Wochbl. f. Baukde.* 1885, S. 323.

*The Nice observatory. Engng.*, Bd. 39, S. 643.

*Coupole du grand équatorial de Nice. Schweiz. Bauz.*, Bd. 8, S. 22.

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 geschickliche 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.