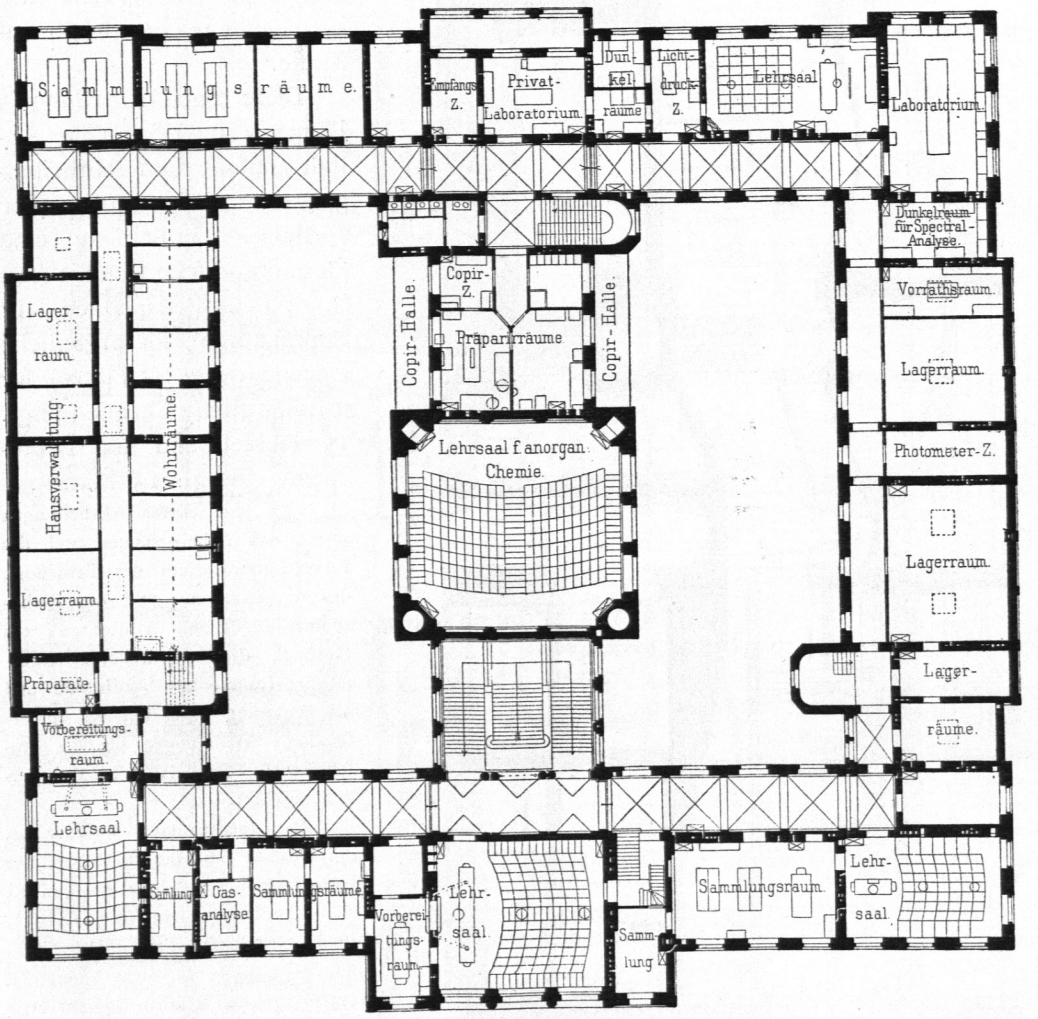
Während der vordere und der hintere Langbau, ſo wie der Zwiſchenbau 3 Obergeſchoſſe enthalten, zeigen die beiden Seitenbauten im Aeuſseren nur 2 Obergeſchoſſe, beſitzen aber im Dachgeſchoſs, welches nach den Höfen zu etwas höher geführt iſt, noch eine Anzahl zum Theile zu Dienerwohnungen benutzter Räume. Auch das Dachgeſchoſs des Mittelbaues der hinteren Langfront, ſo wie des rückwärtigen Theiles des zwiſchen den beiden Höfen liegenden Flügels iſt zu einer photographiſchen Werkſtätte nebſt den dafür nothwendigen Nebenräumen ausgebaut. Die Stockwerkshöhen (von Fuſsboden zu Fuſsboden gerechnet) betragen im Erdgeſchoſs 4,50 m, im I. Obergeſchoſs 6,00 m und im II. Obergeſchoſs 5,75 m.

Fig. 203.



Erdgeſchoſs.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

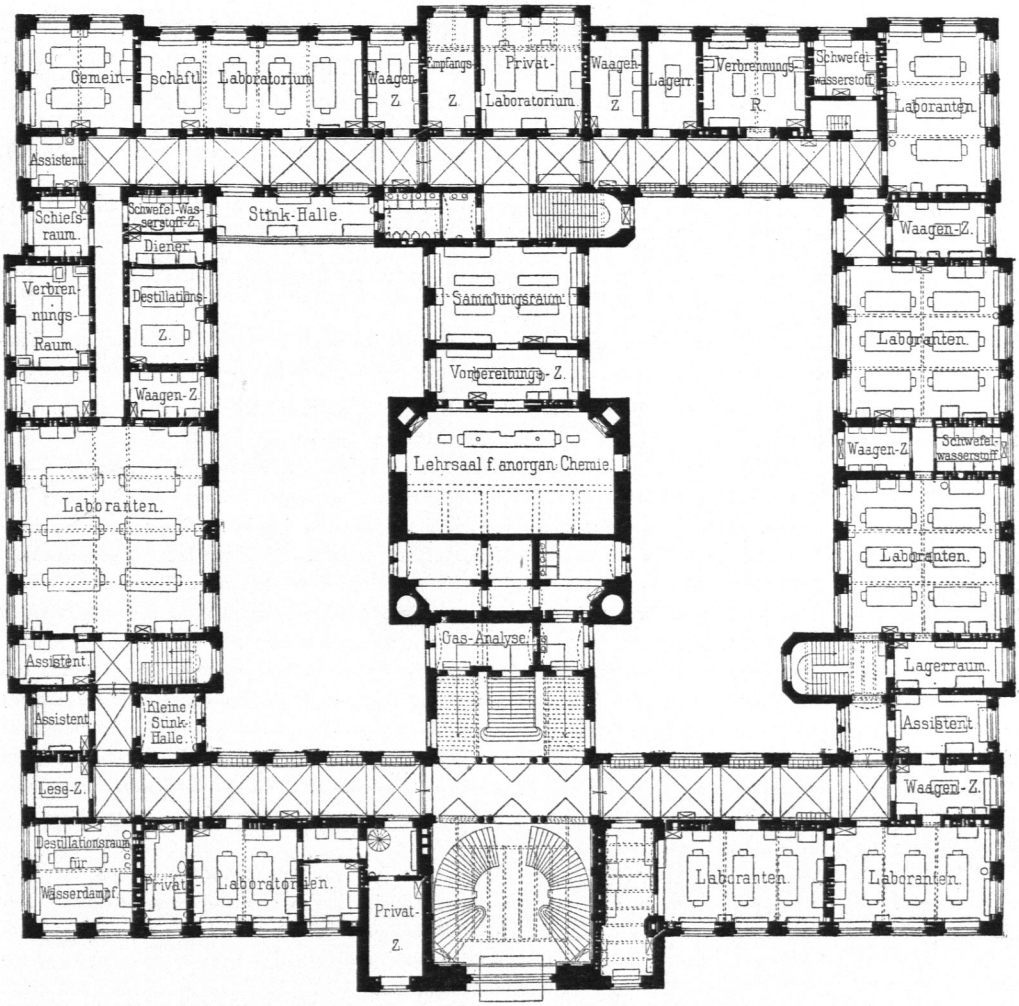
Chemiſches Inſtitut der techniſchen

Das Erdgeſchoſs (Fig. 203) enthält hauptſächlich die Unterrichtsräume für metallurgiſche und techniſche Chemie, das I. Obergeſchoſs (Fig. 204) nebſt einem kleineren Theile des II. Ober- und des Erdgeſchoſſes ſolche für anorganiſche und organiſche, das II. und III. Obergeſchoſs für Photochemie. Nur in äuſserſt beſchränktem Maſse und in unmittelbarem Anſchluſs an verſchiedene kleinere Nebentreppen konnten einzelne Zimmer des Erdgeſchoſſes unterkellert werden, weil dies durch das höchſt verwickelte Canalnetz der Lüftungs-Anlage unmöglich gemacht wurde.

Für jede der 5 Abtheilungen ift ein befonderer Hörfaal vorhanden, aufserdem noch ein fechster, der zur Benutzung Seitens der Privatdocenten dient; der gröfste, im Zwifchenbau gelegene Hörfaal ift von einem Abfatz der Haupttreppe aus für die Studirenden zugänglich.

Die Heizung erfolgt, wie im Hauptgebäude (fiehe Art. 68, S. 77), durch Dampf, die Lüftung jedoch durch Zuführung und Abfaugung, welch letztere nicht nur dazu dient, den Räumen die verdorbene und mit Gafen gefchwängerte Luft, fondern befonders auch den Abdampfeinrichtungen die dort angefammelten Gafe und Dämpfe zu entziehen. Die Luftzuführung gefchieht durch einen, die Abfaugung durch

Fig. 204.



I. Obergefchofs.

Arch.: *Rafchdorff.*

Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg [225]).

zwei im Inneren des Gebäudes gelegene Ventilatoren, welche von einer 15-pferdigen, unter dem grofsen Hörfaal aufgeftellten Dampfmafchine in Bewegung gefetzt werden. (Siehe auch Art. 197, S. 226.)

Die Aufsenanfichten des Gebäudes find in einfachen Renaiffance-Formen gehalten, mit äufserfter Einfchränkung ornamentalen Schmuckes. Auf einem Sockel von fächfifchem Granit erhebt fich das Erdgefchofs in kräftiger Ruftika-Quaderung aus gelbem Poftaer Sandftein, darüber die beiden Obergefchoffe, mit grauem Obernkirchner Sandftein bekleidet. Die Hoffronten find über einem Sockel von fächfifchem

Granit, unter Vermeidung aller Formſteine, in gelben Laubaner Backſteinen mit wagrechten rothen Streifen von demſelben Material verblendet. Das Geſims bilden die überſtehenden hölzernen Sparrenköpfe.

Bei der Haupttreppe iſt für den unteren Theil fein geſtockter Strehlener Granit, für den oberen ein ähnlich grauer Granit aus dem Fichtelgebirge, für die Nebentreppen Striegauer Granit verwendet worden. Flure und Treppenhäuſer, ſo wie ſämmtliche Räume des Erdgeſchoſſes ſind überwölbt; die übrigen Räume haben auf eiſernen Trägern ruhende Balkendecken erhalten. Die Dächer ſind aus Holz conſtruirt und mit Holzcement eingedeckt. Der Fußboden der Eingangshalle iſt mit Solenhofer Flieſen, die der Flure jedoch mit Aſphalt zwiſchen Flieſen von Sinziger Platten belegt; alle Laboratorien-Räume erhielten Aſphaltſtrich, die übrigen dagegen, je nach der ſtärkeren oder geringeren Benutzung, eichenen oder kiefernen Fußboden (ſiehe Art. 182, S. 218 [226]).

Dieſer Inſtitutsbau kann zugleich als Beiſpiel für die in Art. 234, unter γ angeführte Anordnung dienen; für die Zwecke der techniſch-chemiſchen Zweige iſt das Erdgeſchoſs, für die reine und analytiſche Chemie das I. Obergeſchoſs gewählt worden; die Trennung der betreffenden beiden Abtheilungen iſt ſonach geſchoſsweiſe geſchehen.

241. Chemiſches Inſtitut zu Braunſchweig.

Eine noch größere Zahl von Binnenhöfen, nämlich vier, hat das bereits mehrfach erwähnte chemiſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig, das allerdings der Hauptſache nach nur aus Sockel- und Erdgeſchoſs beſteht (ſiehe die Grundriſſe in Fig. 57 u. 58, S. 81 u. 82).

In dieſem Inſtitutsbau ſind neben den anderen Arbeitsſälen noch 2 beſondere pharmaceutiſche Laboratorien vorgeſehen; auch für die pharmaceutiſchen Sammlungen iſt entſprechender Raum vorhanden.

242. Chemiſches Inſtitut der Bergakademie zu Berlin.

Anſchließend an die hier vorgeführten Anlagen ſei des unter c bis f mehrfach erwähnten chemiſchen Inſtitutes der Bergakademie zu Berlin gedacht.

Die Bergakademie iſt mit der geologiſchen Landesanſtalt (ſiehe Kap. 5, unter b) in einem 1875—78 errichteten Neubau auf einem Theile des großen Grundſtückes der ehemaligen Königl. Eiſengießerei am Invalidenpark untergebracht. Die Räume der Bergakademie befinden ſich der Hauptſache nach im Erdgeſchoſs; in einen beſonderen Flügelbau iſt das chemiſche Inſtitut verlegt. Nur der Hörſaal deſſelben iſt im Nordweſt-Eckbau des Hauptgebäudes verblieben; doch iſt er durch einen doppelten Thürabſchluſs vom Hauptgebäude getrennt und mit dem unmittelbar von außen her angelegten Zugang und dem zugehörigen Vorflur in Verbindung geſetzt worden.

Pläne dieſes Inſtitutes enthält die unten genannte Quelle [227]). Im Erdgeſchoſs befinden ſich das Laboratorium für Mineral-Analyſe und zwei Räume zu Bodenunterſuchungen für die Flachlands-Aufnahme; der Hauptarbeitsſaal für quantitative Unterſuchungen nimmt die Südoſtecke ein, hat doppelte Geſchoſshöhe und wird theilweiſe von oben beleuchtet. Alle übrigen, dieſen Saal im Weſten und Norden umgebenden Räume haben ein Obergeſchoſs über ſich; in den Räumen des letzteren ſind das Probir-Laboratorium und die Verſuchs-Station für das Eiſenhüttenweſen gelegen. Das Kellergeſchoſs enthält Vorrathsräume etc. und eine Wohnung für den Laboratoriums-Diener.

Das Kellergeſchoſs und das Erdgeſchoſs, bis auf die Säle für quantitative und qualitative Analyſe, ſind überwölbt; dieſe beiden Säle und alle Räume des Obergeſchoſſes haben Balkendecken erhalten. Der Saal für qualitative Analyſe iſt 5,60 m im Lichten hoch; die Geſchoſshöhe der Nebenräume im Erdgeſchoſs beträgt 4,96 m. Alle Räume im Erdgeſchoſs, mit Ausnahme des Verbrennungszimmers, und im I. Obergeſchoſs, mit Ausnahme des Feuer-Laboratoriums, haben Holzfußboden erhalten. Der ganze Gebäudeflügel iſt mit einem Holzcementdache bedeckt. Die Einrichtung für Heizung und Lüftung wurden bereits in Art. 196 (S. 224) beſchrieben [228]).

4) Inſtitute für Chemie und andere Naturwiſſenſchaften.

243. Vereinigung mit Phyſik.

Man hat die für chemiſchen Unterricht und chemiſche Forſchung beſtimmten Räume mehrfach mit Räumen, welche den Lehr- und Forſchungszwecken auf dem Gebiete anderer Naturwiſſenſchaften zu dienen haben, in einem und demſelben Gebäude vereinigt; insbeſondere iſt dies früher ziemlich häufig mit der Phyſik geſchehen

226) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 333 — und: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 274.

227) Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 11—14.

228) Nach ebendaſ., S. 153.

und auch noch in neuerer Zeit einige Male durchgeführt worden. Wie das vorhergehende und das vorliegende Kapitel gezeigt haben, befitzen phyfikalifche und chemifche Inftitute manches Verwandte, ja Gleichartige in der Gefammtanlage, fo wie in der Anordnung und Ausrüftung einzelner ihrer Räume, fo dafs für kleinere Anftalten der Gedanke der fraglichen Vereinigung ziemlich nahe liegt.

Es wurde bereits in Art. 208 (S. 231) erwähnt, dafs in manchen höheren Lehranftalten diefelben Räume dem phyfikalifchen und zugleich dem chemifchen Unterricht dienen. Bei höheren Gewerbe- und anderen im gleichen Range ftehenden Fachfchulen, welche befondere Abtheilungen für chemifche Technik befitzen, ift indefs eine Trennung der Räume für Chemie von denen für Phyfik unbedingt nothwendig, hingegen eine Vereinigung beider in einem Inftitutsbau zuläffig, wenn dadurch an Baukoften erfpart, vielleicht auch andere Vortheile erzielt, vor Allem aber keinerlei Mifsftände herbeigeführt werden. Wenn nämlich nicht Vorforge getroffen werden kann, dafs die Apparate und feineren Inftrumente der phyfikalifchen Sammlung vor den ätzenden Dämpfen und Gafen, die den chemifchen Laboratorien entftammen, vollftändig gefichert find, fo wird ein frühzeitiger Verderb der erftgedachten Gegenftände herbeigeführt. Dies ift auch der Grund, weshalb man vielfach Bedenken gegen die in Rede ftehende Vereinigung gehabt und fie auch, obwohl eine Zeit lang beabfichtigt, unterlaffen hat.

Als erftes Beifpiel einer derart vereinigten Anftalt fei das Bernoullianum zu Bafel genannt.

244. Bernoullianum zu Bafel.

Von diefer wiffenfchaftlichen Anftalt war bereits in Art. 122 (S. 140) die Rede; an gleicher Stelle find die Grundriffe des Sockel- und Erdgefchoffes wiedergegeben. Wie daſelbſt bereits mitgetheilt wurde, ift der öftlich vom grofsen Hörfaal gelegene Theil des Gebäudes dem chemifchen Inftitute zugewiefen. Im Erdgefchofs (Fig. 100) ift dem Eingangsflur zunächft ein kleinerer Hörfaal mit anfteigendem Geftühl für ca. 60 Zuhörer und mit anftofsendem Vorbereitungszimmer gelegen. Im analytifchen Laboratorium find 26 Arbeitstifche und 7 Abdampffchränke untergebracht; jeder der letzteren hat einen eigenen, bis zum Dach reichenden Abluft-Canal, der durch eine Gasflamme erwärmt ift, und fteht ferner mit einem Lockfchornftein in Verbindung, welcher durch einen im Sockelgefchofs befindlichen Coke-Ofen in Thätigkeit gebracht wird.

Die im Sockelgefchofs angeordneten Räume find aus Fig. 99 zu erfehen. Im Obergefchofs an der Nordfront befinden fich noch ein Zimmer für gafometrifche Analyfen, ein Wohnzimmer für den Affiftenten und eine Kammer für den Diener. Der grofse Dachraum dient als Magazin für Glaswaaren[229]).

245. »Pavillon« der techn. Hochfchule zu Budapeft.

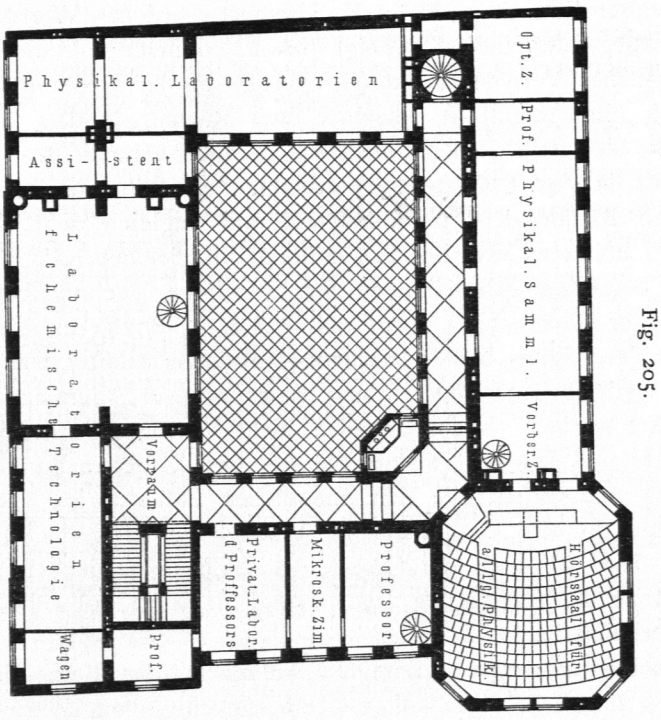
Eine zweite hier einzureihende Anlage ift der zum *Jofefs*-Polytechnikum zu Budapeft gehörige »Pavillon« (Fig. 205 u. 206[230]), von dem bereits in Art. 76 (S. 92) die Rede war und welcher die für allgemeine und technifche Chemie, fo wie für allgemeine und technifche Phyfik nothwendigen Laboratorien enthält.

Diefer Inftitutsbau befteht aus Sockel-, Erd- und Obergefchofs, und feine 4 Flügel umfchliefsen einen Hof von $21{,}50 \times 14{,}15$ m Grundfläche. Der Fufsboden des Sockelgefchoffes liegt mit dem Hof und der Strafsenoberfläche in gleicher Höhe; von hier aus gemeffen befindet fich der Fufsboden des Erdgefchoffes um $3{,}50$ m höher; von da aus bis zum Obergefchofs-Fufsboden und von letzterem bis zum Dachboden ergiebt fich eine Höhe von je $5{,}37$ m.

Der »allgemeinen Chemie« gehören an: im Sockelgefchofs ein Laboratoriums-Raum (im linksfeitigen Flügel gelegen); im Obergefchofs nach Fig. 206 ein grofser Hörfaal mit Vorbereitungszimmer, 2 Laboratoriums-Räume, Zimmer des Profeffors, Zimmer des Affiftenten, 2 Wagezimmer, 2 Sammlungsräume und Gaszimmer (fämmtlich im Vorderbau und linksfeitigen Flügel gelegen). Für »technifche Chemie«, bezw. »chemifche Technologie« find vorgefehen: im Sockelgefchofs ein grofser Laboratoriums-Raum (im Vorderbau gelegen); im Erdgefchofs Zimmer und Laboratorium des Affiftenten, 2 Laboratoriums-Räume, Wagezimmer, Zimmer für 2 Profefforen (im Vorderbau gelegen), Profefforen-Laboratorium, Zimmer für mikro-

229) Nach: Repertorium f. Exp.-Phyfik etc., Bd. 16, S. 168.

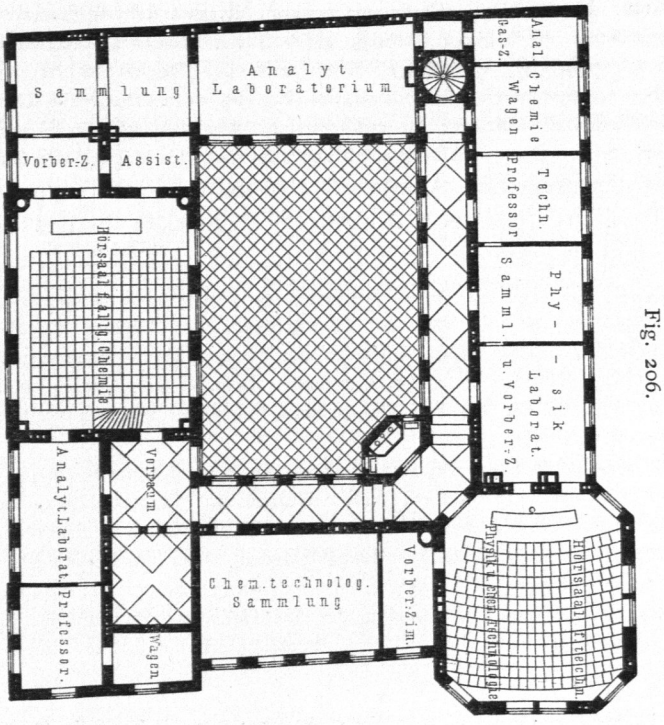
230) Nach: Nev, B. u. V. Wartha. Das königl. ungarifche Jofefs-Polytechnikum in Budapeft. Budapeft 1882.



Erdgeſchoſs.

Arch.: *Steindl.*

Fig. 205.



Obergeſchoſs.

Fig. 206.

Pavillon des *Tofefs*-Polytechnikums zu Budapeſt [230]).

1:500

0 5 10 15 20m

fkopiſche Unterſuchungen und Zimmer des Profeſſors (im rechtsſeitigen Flügel gelegen); im Obergeſchoſs der zugleich für die Vorleſungen über techniſche Phyſik zu benutzende groſse Hörſaal mit Vorbereitungs- und Sammlungsraum (gleichfalls im rechtsſeitigen Flügel gelegen); im Dachgeſchoſs das photographiſche und lithographiſche Laboratorium.

Der »allgemeinen Phyſik« ſind zugewieſen: im Sockelgeſchoſs ein groſser Laboratoriums-Raum und ein Zimmer für die *Gramme*'ſche Maſchine (im rückwärtigen Langbau gelegen); im Erdgeſchoſs der groſse Hörſaal mit Vorbereitungs- und Sammlungsraum, Profeſſoren-Zimmer, Zimmer für optiſche Unterſuchungen (gleichfalls im rückwärtigen Langbau gelegen) und 3 Laboratoriums-Räume (im linksſeitigen Flügel gelegen). Die »techniſche Phyſik« iſt im Obergeſchoſs des rückwärtigen Langbaues untergebracht, und es gehören derſelben, auſser dem ſchon erwähnten groſsen Hörſaal, ein Vorbereitungs- und ein Sammlungsraum, ſo wie das Zimmer für den Profeſſor an.

Die zur Heizung und Lüftung dieſes Inſtitutsbaues nöthige Luftmenge wird aus dem zwiſchen demſelben und dem Hauptgebäude liegenden Garten durch einen 2 m weiten, langſam arbeitenden *Haag*'ſchen Ventilator, welcher 5 bis

6 Pferdeſtärken benöthigt, in 3 elliptiſch geformte Canäle und von hier aus in 3 im Sockelgeſchoſs angebrachte Heizkammern geleitet. Hier erwärmt ſich die Luft an Luftheizungsöfen und gelangt in die Zuluft-Canäle, von denen dann die zur Heizung und Lüftung der einzelnen Räume nöthigen Rohre abzweigen.

246. Vereinigung mit anderen Naturwiſſenſchaften.

In einigen Fällen hat man im Gebäude des chemiſchen Inſtitutes auch noch Räume für andere Naturwiſſenſchaften untergebracht, oder man hat nicht nur chemiſches und phyſikaliſches Inſtitut in einem gemeinſchaftlichen Bau vereinigt, ſondern auch noch Räume für eine andere Naturwiſſenſchaft darin vorgeſehen. Meiſt ſind es örtliche Verhältniſſe, welche derartige Bauten hervorrufen, ſo daſs Regeln allgemeinen Charakters ſich hier nicht entwickeln laſſen und nur auf die nachfolgenden Beiſpiele verwieſen werden mag.

247. Chemiſches Inſtitut zu Greifswald.

Das zu Anfang der ſechziger Jahre von *Müller* für das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Greifswald errichtete Gebäude hat auch die für den Lehrſtuhl der Mineralogie nothwendigen Räumlichkeiten aufgenommen.

Dieſer Inſtitutsbau hat eine nahezu quadratiſche Grundform und beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs. Sockel- und Erdgeſchoſs dienen ausſchlieſslich den Zwecken des chemiſchen Laboratoriums. Im Obergeſchoſs liegt nach rückwärts der groſse Hörſaal für Chemie mit daran ſtoſsendem Vorbereitungs- und Sammlungsraum und der kleinere chemiſche Hörſaal; der vordere Theil dieſes Stockwerkes enthält die mineralogiſche Sammlung, das Zimmer des Profeſſors und den mineralogiſchen Hörſaal. Der Mittelbau iſt höher geführt, als die beiden ſeitlichen Gebäudetheile, und in dem ſo gebildeten Dachgeſchoſs ſind 2 Aſſiſtenten-Wohnungen untergebracht.

Einzelner Einrichtungen dieſes chemiſchen Inſtitutes wurde bereits im Vorhergehenden gedacht. Eine nähere Beſchreibung des ganzen Bauwerkes unterbleibt an dieſer Stelle, weil die bezüglichen neueren Anforderungen anderweitige Anlagen erheiſchen und auch eine Vereinigung von Chemie und Mineralogie in einem gemeinſchaftlichen Gebäude kaum mehr zur Ausführung gelangen wird [231]).

248. »Laboratorium« zu Chemnitz.

Zu dem bereits im vorhergehenden Hefte dieſes Halbbandes (Abſchn. 1, C, Kap. 11) beſchriebenen Hauptgebäude der techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz gehört noch der an gleicher Stelle ſchon erwähnte Laboratoriums-Bau (Fig. 207 bis 209 [232]), in welchem die Lehrfächer Chemie, Phyſik und Mineralogie untergebracht ſind und der gleichfalls 1874—77 nach *Gottſchaldt*'s Plänen ausgeführt worden iſt.

Dieſer Bau iſt hinter dem Hauptgebäude, in durchſchnittlich 18 m Abſtand, und mit demſelben auf gleicher Axe gelegen. Er iſt 60,0 m lang, 16,5 m tief, bedeckt eine Fläche von 1132,5 qm und beſteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeſchoſs; um die Apparate des phyſikaliſchen Cabinets vor jedem ſchädlichen Einfluſſe, welche die Dämpfe des chemiſchen Laboratoriums auf ſie ausüben könnten, zu ſichern, wurden die chemiſchen Vortragsräume, Laboratorien, Vorrathszimmer etc. auf der (in den Grundriſſen) linken (nördlichen) Seite, dagegen die Räume für Phyſik und Mineralogie, ſo wie eine Lehrerwohnung auf der rechten (ſüdlichen) Seite angeordnet.

Da der Unterricht in den praktiſch-chemiſchen Arbeiten den Werkmeiſterſchülern und den Gewerbeſchülern in getrennten Räumen zu ertheilen iſt und da es nicht räthlich ſchien, die Schüler des I. Curſes mit den ſchon geübteren Schülern des II. und III. Curſes zu vereinigen, ſo waren eigentlich 3 völlig getrennte, mit dem nöthigen Zubehör verſehene Laboratorien einzurichten, und die Raumvertheilung in der nördlichen Gebäudehälfte wurde ſo vorgenommen, daſs das Erdgeſchoſs dem I. Curſus der Gewerbeſchule, das I. Obergeſchoſs der Werkmeiſterſchule und das II. Obergeſchoſs dem II. und III. Curſus der Gewerbeſchule zugewieſen wurde. Der der Gewerbe- und der Werkmeiſterſchule gemeinſchaftliche Vortragsſaal und das zugehörige Sammlungszimmer wurden im Erdgeſchoſs angeordnet. Das Sockelgeſchoſs enthält den Kanonenraum, mehrere Räume für Feuerarbeiten, die mechaniſche Werkſtätte, einen Deſtillir-Raum, die Batterie-Kammer, mehrere Vorrathsräume, die Dunkelkammer für photometriſche Verſuche, das Zimmer für Gas-Analyſe, Waſchküche, Wirthſchaftskeller etc.

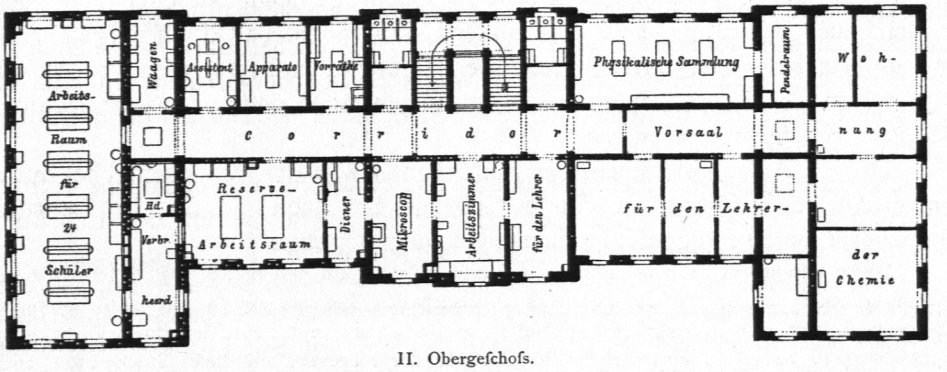
Die Erwärmung der Räume geſchieht durch eine Dampfheizung, welche von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur eingerichtet worden iſt; der Dampf wird in dem ſchon bei Beſchreibung des Hauptgebäudes

231) Siehe: Müller, G. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Greifswald. Zeitſchr. f. Bauw. 1864, S. 329 u. Bl. 37—41a.

232) Nach: Allg. Bauz. 1887, S. 38 u. Bl. 25—27.

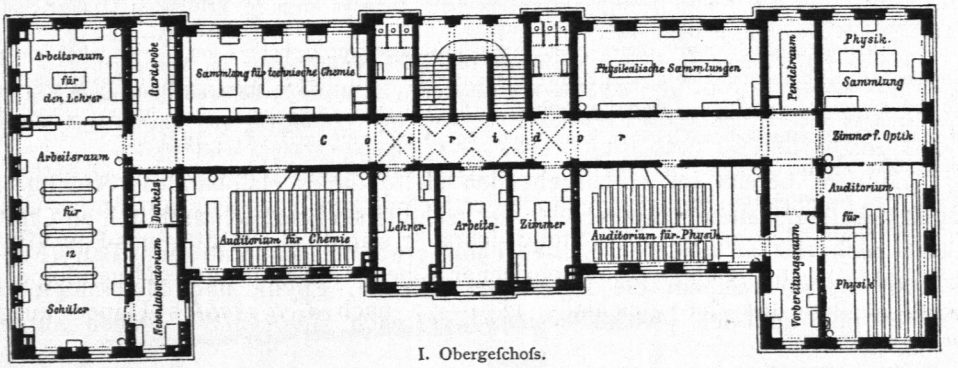
erwähnten Keſſelhauſe erzeugt. Die Lüftung wird dadurch bewirkt, daſs der eiſerne, 1,1 m weite Schornſtein der Keſſelfeuerungen von einem zweiten gemauerten Schornſtein von 3,3 m Weite umgeben iſt; in den ringförmigen Raum zwiſchen den beiden Schloten mündet ein nach dem Laboratoriumsbau geführter unterirdiſcher Canal, welch letzterer ſich im Sockelgeſchoſs mehrfach verzweigt; in dieſe Zweigcanäle

Fig. 207.



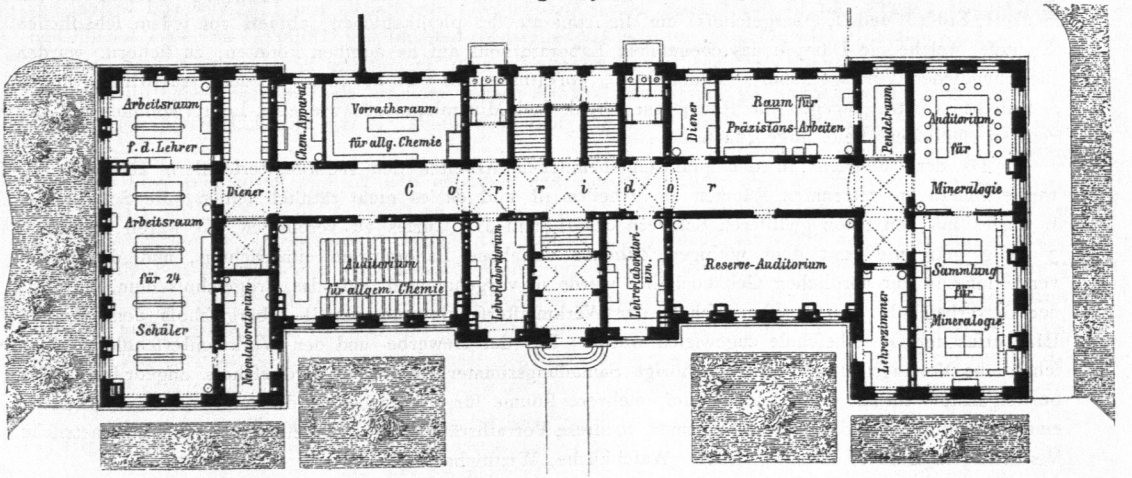
II. Obergeſchoſs.

Fig. 208.



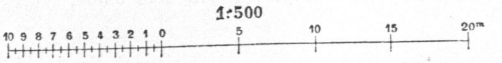
I. Obergeſchoſs.

Fig. 209.



Erdgeſchoſs.

1:500



»Laboratorium« der techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz [232]).

Arch.: *Gottſchaldt.*

führen die Abluft-Canäle der zu lüftenden Räume. Um die gröfseren chemifchen Arbeitsräume einer befonders kräftigen Lüftung unterwerfen zu können, find von diefen Räumen auch noch auffteigende Abluft-Canäle bis über das Dach geführt und in letzteren, zur Erzeugung des Auftriebes, Dampfleitungsrohre oder Gasbrenner angebracht. Die frifche Luft tritt von aufsen in einen lothrechten Canal des Dampfheizkörpers ein, wird da erwärmt und gelangt alsdann in den betreffenden Raum; in gleicher Weife münden unter den mehrfach durchlöcherten Herdplatten der Abdampfeinrichtungen Canäle, welche in das Freie führen, fo dafs die entweichenden Gafe und Dämpfe durch die eindringende äufsere Luft erfetzt werden.

Das Dach ift mit Holzcement gedeckt; die Baukoften haben, einfchl. der Dampfheizanlage, Gas- und Waffer-leitung, 325 600 Mark betragen [233]).

249. Chemifches Inftitut zu Zürich.

Für das Polytechnikum zu Zürich (fiehe Art. 74, S. 90) wurde 1884—86 von *Bluntfchli & Lafius* ein neues chemifches Inftitut erbaut, welches nicht nur die diefer Bezeichnung entfprechenden Räume für technifche und analytifche Chemie, fondern auch noch die Inftitute für Samen-Controle und Dünger-Analyfe, fo wie die eidg. Probir-Anftalt enthält (Fig. 210 bis 212 [234]).

Diefes Gebäude liegt an der verlängerten Rämiftrafse nördlich von der forft- und landwirthfchaftlichen Schule, weftlich und unterhalb der Sternwarte. Daffelbe hat im Wefentlichen eine **H**-förmige Grundrifsgeftalt erhalten; der 86,0 m lange und 20,0 m tiefe, der Rämiftrafse parallele Bau ift dreigefchoffig; an beiden Enden fchliefsen fich demfelben je 2 niedrigere Flügel von 30,0 m Länge und 11,5 m Breite an; nach rückwärts ift aufserdem noch ein mittlerer Flügel angebaut, indefs nur in der Mitte des niedrigen Erdgefchoffes.

Der für beide chemifche Abtheilungen gemeinfchaftliche Haupteingang liegt in der Mittelaxe des Gebäudes; rechts davon ift die technifche, links die analytifche Abtheilung angeordnet, und es befinden fich für beide, der Hauptfache nach fymmetrifch angeordnete Inftitute die Haupträume und Laboratorien im I. Obergefchofs, darunter im Erdgefchofs die zugehörigen kleineren Arbeits- und Nebenräume, die grofsen Hörfäle aber im II. Obergefchofs, welches diefer Säle wegen mit 8 m Höhe angenommen ift. Diefes Obergefchofs ift durchwegs, die beiden Hörfäle ausgenommen, in zwei Halbgefchoffe getheilt, wodurch der für Sammlungen, fo wie für Wohnungen der Affiftenten und Abwarte nothwendige Raum gewonnen wurde. Da das Erdgefchofs nur zum Theil für die chemifchen Laboratorien in Anfpruch genommen ift, fo verblieben in demfelben 2 für fich felbftändige, bequem zugängliche Flügelräume, von denen der eine der Dünger-Analyfe, der andere der Samen-Controle zugetheilt ift.

Das Gebäude ift ftellenweife und fo weit es das Bedürfnifs erfordert, unterkellert. In dem nach rückwärts gelegenen mittleren Flügel befindet fich das Keffelhaus für die Dampfheizung, den Motoren-Betrieb und die Lüftung [235]).

Die Façaden find in Backftein-Rohbau in Verbindung mit Hauftein ausgeführt. Der Fufsboden des I. Obergefchoffes ift maffiv conftruirt; darunter befinden fich theils Gewölbe, theils eiferne Träger mit Gewölbeausmauerung. Die flachen Dächer find mit Holzcement gedeckt. Das analytifche Laboratorium enthält 100, das technifche 80 Arbeitsplätze. Die Baukoften find zu 1 069 600 Mark (= 1 337 000 Francs) veranfchlagt gewefen [236]).

Literatur

über »Chemifche Inftitute«.

α) Anlage und Einrichtung.

KOLBE, H. Erprobte Laboratoriums-Einrichtungen. Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 28. — Auch enthalten in: KOLBE, H. Das chemifche Laboratorium der Univerfität Leipzig etc. Braunfchweig 1872. S. 441. — Ferner als Sonderabdruck erfchienen: Leipzig 1871.

Sixth report of the Royal commiffion on fcientific inftruction etc. prefented to both the houfes of Parliament etc. London 1875.

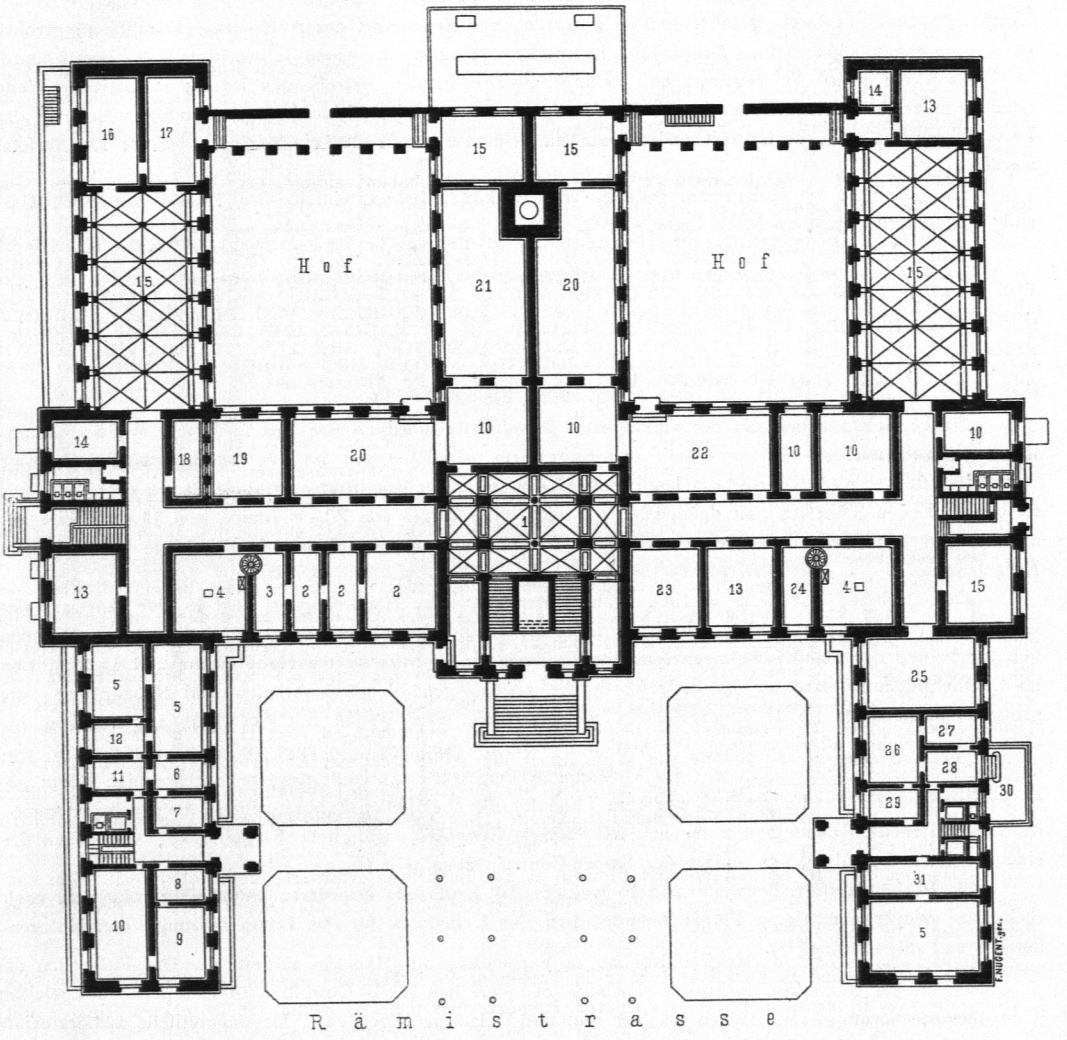
233) Nach: Allg. Bauz. 1887, S. 38 — und: WUNDER, G. Die Vorbereitung für den Eintritt in die chemifche Technik etc. 2. Aufl. Chemnitz 1879. S. 27.

234) Nach: Schweiz. Bauz., Bd. 3, S. 69.

235) Nach: Schweiz. Bauz., Bd. 2, S. 156; Bd. 3, S. 70.

236) Bei Abfaffung des vorftehenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Profeffor Dr. *Naumann* in Giefsen vielfach unterftützt, wofür demfelben hiermit der Dank ausgefprochen wird.

Fig. 210.



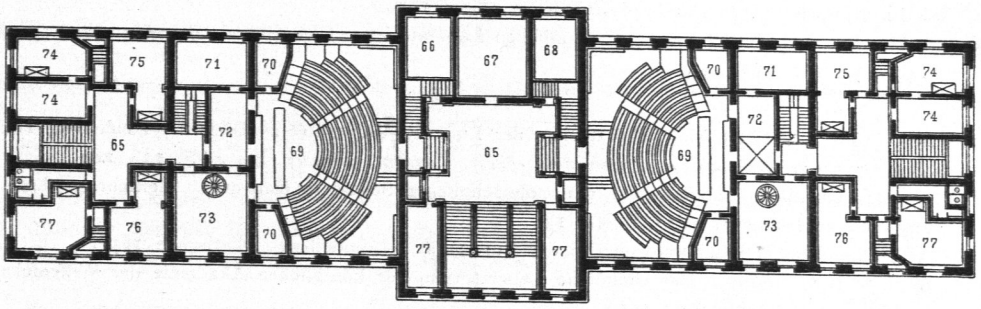
1. Flurhalle.
2. Probiranstalt.
3. Probirer.
4. Materialien.
5. Laboratorium.
6. Verbrennungszimmer.
7. Waschzimmer und Abwart.
8. Professor.
9. Laboratorium des Professors.
10. Verfügbar.
11. Bureau und Probe.
12. Wagezimmer.
13. Aeltere Leute.
14. Gaszimmer.
15. Arbeitssaal.
16. Destillir-Raum.
17. Abdampfraum.
18. Dunkelzimmer.
19. Aeltere Leute und gerichtliches Zimmer.
20. Schmelzraum.
21. Pyro-chemischer Raum.
22. Motoren-Raum.
23. Färberei.
24. Pharmacie.
25. Photographie.
26. Vorstand.
27. Controle.
28. Ueberwachungsraum.
29. Bureau.
30. Keimraum.
31. Sammlung.

Chemisches Institut des Polytechnikums zu Zürich [234]).

1/700 n. Gr.

Arch.: *Bluntschli & Lasius.*

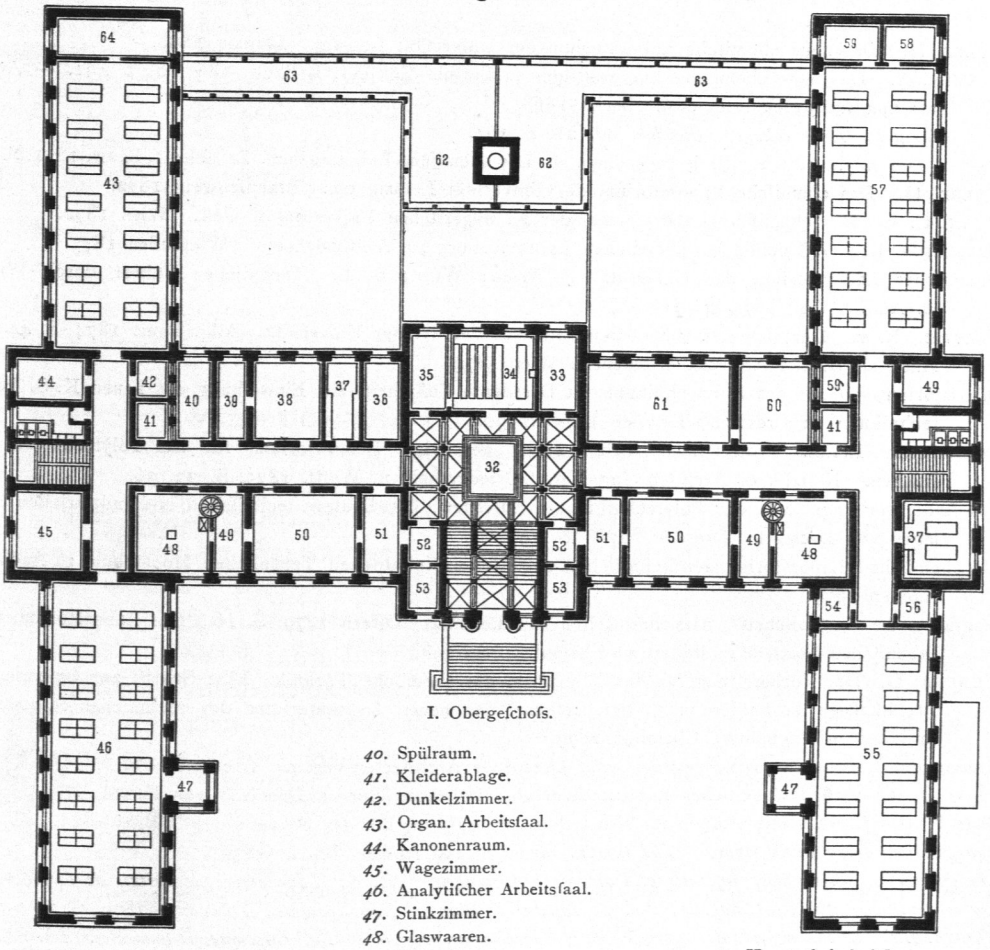
Fig. 211.



II. Obergeſchoſs.

65. Flurhalle.
66. Pharmaceut. Sammlung.
67. Analyt. Sammlung.
68. Kleinerer Hörſaal.
69. Groſse Hörſäle.
70. Cabinete.
71. Präparaten-Sammlung.
72. Vorbereitungszimmer.
73. Apparaten-Sammlungen.
74, 75, 76. Aſſiſtenten.
77. Verfügbar.

Fig. 212.



I. Obergeſchoſs.

32. Flurhalle.
33. Prof. d. Pharmacie.
34. Kleinerer Hörſaal.
35. Vorbereitungszimmer.
36. Eiſenkammer.
37. Bibliothek.
38. Phyſikal. Laboratorium.
39. Wagezimmer.
40. Spülraum.
41. Kleiderablage.
42. Dunkelzimmer.
43. Organ. Arbeitsſaal.
44. Kanonenraum.
45. Wagezimmer.
46. Analytiſcher Arbeitsſaal.
47. Stinkzimmer.
48. Glaswaaren.
49. Wagezimmer.
50. Laboratorium } des
51. Arbeitszimmer } Profeſſors.
52. Vorzimmer.
53. Aſſiſtent.
54. Luftpumpe.
55. Hauptarbeitsſaal II.
56. Glasbläſerei.
57. Hauptarbeitsſaal I.
58. Optiſches Zimmer.
59. Magazin.
60. Pharmaceut. Sammlung.
61. Pharmaceut. Laboratorium.
62. Gedeckte Arbeitsräume.
63. Verbindungsgänge.
64. Verbrennungszimmer.

Bourrit. *Rapport au conſeil d'état de la république et du canton de Genève, concernant les édifices affectés à l'enſeignement de la chimie en Allemagne.* Genf 1876.

Fröbel, H. Bau und Einrichtung der chemiſchen Laboratorien. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 141, 149, 161, 181, 185, 197.

β) Ausführungen.

Hofmann, J. P. Das Chemiſche Laboratorium der Ludewigs-Univerſität zu Gieſsen. Heidelberg 1842.

Laboratory for practical chemiſtry, at univerſity college, London. Builder, Bd. 4, S. 138, 289.

Heeren. Das chemiſche Laboratorium der polytechniſchen Schule in Hannover. Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1857, S. 54, 135.

Lang, H. Das chemiſche Laboratorium an der Univerſität in Heidelberg. Carlsruhe 1858.

Voit, A. v. u. J. v. Liebig. Das chemiſche Laboratorium der königlichen Akademie der Wiſſenſchaften in München. Braunſchweig 1859.

Müller, G. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Greifswald. Zeitſchr. f. Bauw. 1864, S. 329. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1864.

Kolbe, H. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Marburg und die ſeit 1859 darin ausgeführten chemiſchen Unterſuchungen. Braunſchweig 1866.

Hofmann, A. W. *The chemical laboratories in courſe of erection in the univerſities of Bonn and Berlin.* London 1866.

Kolbe, H. Das neue chemiſche Laboratorium der Univerſität Leipzig. Leipzig 1868.

Cremer, A. Das neue chemiſche Laboratorium zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1867, S. 3, 491. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Berlin 1868.

The laboratory, Eton college. Builder, Bd. 28, S. 164.

Esser. Die polytechniſche Schule zu Aachen. B. Das chemiſche Laboratorium. Zeitſchr. f. Bauw. 1871, S. 16.

Kolbe, H. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Leipzig etc. Braunſchweig 1872.

Than, C. v. Das chemiſche Laboratorium der K. ungariſchen Univerſität in Peſt. Wien 1872.

Fresenius, R. Geſchichte des chemiſchen Laboratoriums zu Wiesbaden etc. Wiesbaden 1873.

Chemiſches Laboratorium der Univerſität zu Wien: Winkler, E. Techniſcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 217.

Ferstel, R. v. Der Bau des chemiſchen Inſtitutes der Wiener Univerſität. Allg. Bauz. 1874, S. 44. — Auch als Sonder-Abdruck erſchienen: Wien 1874.

Laboratoriumsgebäude des Polytechnikums zu Dresden: Feſtſchrift zur Einweihung des neuen K. S. Polytechnikums zu Dresden. Dresden 1875. S. 30.

Ewerbeck u. Intze. Project zum Neubau eines chemiſchen Laboratoriums für das Polytechnicum zu Aachen. Notizbl. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Niederrhein u. Weſtf. 1875, S. 33, 36.

Das Laboratoriumgebäude des Polytechnikums in Dresden: Die Bauten, techniſchen und induſtriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 197.

Die chemiſchen Laboratorien der königlichen rheiniſch-weſtphäliſchen Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879.

Programm der Techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz. Oſtern 1879. S. 16: Das Laboratorium der techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz.

Wunder, G. Die Vorbereitung für den Eintritt in die chemiſche Technik. Eine Schrift zur Orientirung für künftige Techniker nebſt Beſchreibung des neuen Laboratoriums der techniſchen Staatslehranſtalten in Chemnitz. Chemnitz 1879.

Bauten und Entwürfe. Herausgegeben vom Dresdener Architecten-Verein. Dresden 1879.
Bl. 62 u. 63: Chemiſches Laboratorium vom Polytechnikum in Dresden; von Heyn.

Gohl, Th. Das Chemiegebäude in Winterthur. Eiſenbahn, Bd. 10, S. 44.

Agaſſiz' laboratory at Newport. The illuſtr. carpenter and builder, Bd. 4 (1879).

Les gymnaſes, univerſités, inſtituts et écoles de l'Allemagne. No. 6: Laboratoire de chimie de l'école polytechnique d'Aix-la-Chapelle; No. 7: Inſtitut de chimie. Nouv. annales de la conſt. 1879, S. 38 u. 39.

Calmettes. *Le laboratoire de Carlsberg près Copenhague. Revue des ind. chimiques et agricoles.* Bd. 1 u. 2.

Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880.

Ueber das neue chemiſche Laboratorium der Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Deutſche Bauz. 1880, S. 31.

Bernoullianum. Anſtalt für Phyſik, Chemie und Aſtronomie an der Univerſität Baſel. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 16 (1880), S. 158.

Baeyer, A. u. A. Geul. Das neue chemiſche Laboratorium der Akademie der Wiſſenſchaften in München. Zeitſchr. f. Baukde. 1880, S. 1. — Auch als Sonder-Abdruck erſchienen: München 1880.

Chemiſches Laboratorium der Univerſität Marburg. Zeitſchr. f. Bauw. 1880, S. 465; 1881, S. 473.
Die königliche landwirthſchaftliche Hochſchule zu Berlin. Berlin 1881. S. 32: Das chemiſche Laboratorium.
Fabinyi, R. Das neue chemiſche Inſtitut der Königl. ungariſchen Franz-Joſefs-Univerſität zu Klauſenburg etc. Budapeſt 1882.
Die Königliche geologiſche Landes-Anſtalt und Berg-Akademie zu Berlin. — B. Das chemiſche Laboratorium der Berg-Akademie. Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 153.
Das pharmakologiſche, das II. chemiſche Laboratorium und das technologiſche Inſtitut der Univerſität in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.
Bluntschli u. Lasius. Neubau für die chemiſchen Laboratorien des eidgenöſſiſchen Polytechnikums zu Zürich. Schweiz. Bauz. Bd. 2, S. 155; Bd. 3, S. 69, 71.
Das chemiſche Laboratorium der techniſchen Hochſchule in Charlottenburg. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 274.
Chemiſches Laboratorium des *Iſtituto tecnico a Santa Marta* in Mailand: *Milano tecnica dal 1859 al 1884 etc.* Mailand 1885. S. 316.
Chemical laboratory, Cambridge univerſity. Building news, Bd. 48, S. 1004, 1006.
Reading ſchool laboratory. Architect, Bd. 34, S. 193.
New chemical laboratory, Cambridge univerſity. Scientific American, Bd. 53, S. 119.
Chemiſches Laboratorium der techniſchen Hochſchule in Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 333.
Univerſity college, Dundee. — Chemical laboratory. Building news, Bd. 50, S. 256.
Zuſammenſtellung der bemerkenswertheſten preuſsiſchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1885 in der Ausführung begriffen geweſen ſind. VIII. Univerſitätsbauten. Zeitſchr. f. Bauw. 1887, S. 347.
Berner. Das neue phyſiologiſch-chemiſche Inſtitut der Kgl. württemberg. Landes-Univerſität Tübingen. Deutſche Bauz. 1887, S. 241.
Chemiſches Inſtitut in Königsberg i. Pr. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 201.

5. Kapitel.

Mineralogiſche und geologiſche Inſtitute.

Von Dr. Eduard Schmitt.

Unter obiger Ueberſchrift ſollen in erſter Reihe die zu den Hochſchulen gehörigen Inſtitute für Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie beſprochen werden. Dem wiſſenſchaftlichen Unterricht und der wiſſenſchaftlichen Forſchung in dieſen Disciplinen zu dienen, iſt Aufgabe derartiger Inſtitute.

Keine der beſtehenden Hochſchulen iſt derart ausgerüſtet, daſs ſie für jeden der genannten Wiſſenſchaftszweige ein beſonderes Inſtitut beſäſse. Selbſt an den gröſsten Hochſchulen findet man in der Regel deren nur zwei, und meiſt iſt das petrographiſche mit dem mineralogiſchen und das paläontologiſche mit dem geologiſchen Inſtitute vereinigt; doch ſind auch anderweitige Zuſammenfaſſungen zu finden. Es giebt aber auch nicht wenige Hochſchulen, an denen für die ſämmtlichen Eingangs angeführten Disciplinen bloſs ein einziges Inſtitut beſteht.

Mit den geologiſchen Inſtituten verwandt, bisweilen ſogar mit denſelben — in bald lockerer, bald innigerer Weiſe — vereinigt ſind die ſog. geologiſchen Landesanſtalten, von denen im vorliegenden Kapitel gleichfalls die Rede ſein ſoll. Zwar gehört der Unterricht in der Geologie nicht zu den Hauptaufgaben derartiger Anſtalten; allein ſie dienen, wie die geologiſchen Inſtitute, zur Förderung der geologiſchen Wiſſenſchaft: ſie bezwecken die genauere geologiſche Kenntniſs eines Landes, bezw. eines gröſseren Ländergebietes.

a) Mineralogiſche und geologiſche Inſtitute der Hochſchulen.

250. Erforderniſſe.

In den Inſtituten für Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie ſind folgende Räumlichkeiten erforderlich:

1) Hörſäle mit daran ſtoſsenden Vorbereitungszimmern;

2) Räume für die verſchiedenen Praktika in den genannten Wiſſenſchaftszweigen;

3) Räume für die wiſſenſchaftlichen Arbeiten der Profeſſoren und Aſſiſtenten, Räume für ſelbſtändig arbeitende Mineralogen, Petrographen, Geologen etc.;

4) Räume für die mineralogiſchen, petrographiſchen, geologiſchen und paläontologiſchen Sammlungen;

5) Räume für Bücher und Kartenwerke;

6) Räume mit Schneide- und Schleifmaſchinen zur Anfertigung von Geſteins-Dünnſchliffen und optiſchen Präparaten;

7) Modellir-Werkſtätte, in welcher die für den Unterricht erforderlichen Kryſtall-Modelle hergeſtellt werden;

8) Präparir-Zimmer (zum Präpariren von Verſteinerungen);

9) einige andere kleinere Werkſtätten, einen Kryſtalliſir-Raum, Räume für Schmelzöfen, für Vorräthe etc., Packräume etc.;

10) Dienſtwohnungen für die Directoren, Aſſiſtenten, Diener etc.;

11) die erforderlichen Aborte und Piſſoirs.

Keines der beſtehenden Inſtitute beſitzt alle dieſe Räumlichkeiten; vielmehr muſs in der Regel ein Saal für verſchiedene Zwecke dienen. So z. B. werden in demſelben Hörſaal Vorleſungen verſchiedener Art gehalten, und es wird im gleichen Raume nicht nur das mineralogiſche und kryſtallographiſche, ſondern auch das petrographiſche Praktikum abgehalten etc. Selbſt in dem wohl am reichſten ausgeſtatteten neuen mineralogiſch-geologiſchen Inſtitut zu Straſsburg ſind z. B. nur ein kleinerer und zwei gröſsere Hörſäle vorhanden etc.

251. Hörſäle.

Unter Bezugnahme auf das in Art. 23 ff. (S. 17 ff.) über Hörſäle an Hochſchulen bereits Geſagte iſt für die in Rede ſtehenden Inſtitute zu bemerken, daſs die gröſseren Hörſäle derſelben ſtets mit anſteigenden Sitzreihen zu verſehen ſind, da die allgemeinen Vorleſungen mit Demonſtrationen verbunden ſind und in der Regel von einer gröſseren Zahl von Zuhörern beſucht werden. Kleinere Säle für beſtimmte Sondervorleſungen, an denen ſtets nur eine beſchränkte Zahl von Studirenden theilzunehmen pflegt, bedürfen keines anſteigenden Geſtühls.

Es empfiehlt ſich, die Hörſäle, insbeſondere die gröſseren, in das Erdgeſchoſs zu legen, einerſeits deſshalb, weil dieſe am meiſten beſucht werden, alſo auch am leichteſten zugänglich ſein ſollen; andererſeits aus dem Grunde, weil ein Hörſaal mit anſteigenden Sitzreihen meiſt eine gröſsere Höhe erhalten muſs, als die ihn umgebenden Räume; den Fuſsboden des erſteren entſprechend tiefer zu legen, macht im Erdgeſchoſs in der Regel keine Schwierigkeiten.

In den Hörſälen darf ein entſprechend groſser Vorleſungstiſch (3 bis 4 m lang) nicht fehlen; die unterſte Sitzreihe läſſt man gern unmittelbar an denſelben anſtoſsen, um die vorgezeigten Mineralien, Geſteine etc. ohne Weiteres herumreichen zu können. An der oberſten Sitzreihe iſt eine Abſtelltafel anzuordnen, um auf derſelben die in Umlauf geſetzten Gegenſtände niederlegen zu können.

In den Hörſälen für Geologie ſind geeignete Vorkehrungen zum Aufhängen von geologiſchen Karten, Profilen etc. zu treffen; ein proſpectartiges Aufhängen iſt

ſehr beliebt. In den Hörſälen für Mineralogie und Petrographie iſt es wohl auch üblich, gewiſſe kleinere Demonſtrations-Gegenſtände auf einer geeigneten Projectionsfläche in vergröſsertem Lichtbilde vorzuführen; es geſchieht dies in der bei den phyſikaliſchen Hörſälen (ſiehe Art. 101, S. 124) bereits gezeigten Weiſe. Der Saal ſelbſt muſs hierbei verdunkelt werden, was durch Vorhänge, Roll-Jalouſien oder Läden geſchehen kann; wünſchenswerth iſt eine Einrichtung, mittels deren man ſämmtliche Verdunkelungsvorrichtungen gleichzeitig ſchlieſsen, bezw. öffnen kann.

252. Räume für:

Je nach der Natur der verſchiedenen Praktika werden die für ſie beſtimmten Räumlichkeiten auch verſchieden anzuordnen und auszurüſten ſein. Vor Allem iſt die Art der darin vorzunehmenden Arbeiten und Unterſuchungen maſsgebend.

253. Kryſtallographiſche Uebungen.

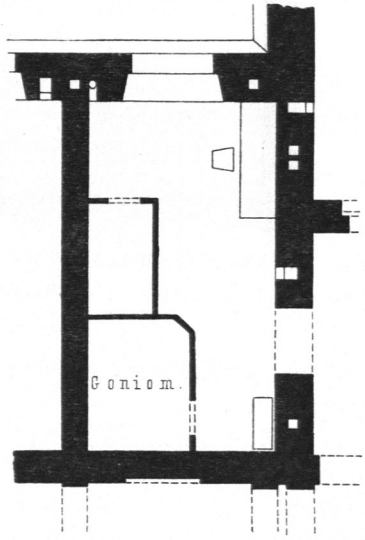
1) Kryſtallographiſche Uebungen. In dieſen Uebungen wird zunächſt der Formlehre der Kryſtalle näher getreten. Die Kryſtallformen der Mineralien und der künſtlichen chemiſchen Verbindungen werden an Modellen aus Holz, Glas, Pappe oder Draht erläutert; es iſt zweckmäſsig, dieſe Kryſtall-Modelle im Uebungsſaale (in Glasſchränken) aufzuſtellen, damit die Studirenden dieſelben ſtets vor Augen haben. Ein weſentliches Förderungsmittel des Studiums der Kryſtalle iſt das Zeichnen der verſchiedenen Kryſtallformen, was in der Regel mit Hilfe der ſog. kryſtallographiſchen Projection geſchieht; hierzu ſind geeignete und gut beleuchtete Tiſche erforderlich.

Eine weitere Arbeit bildet das Meſſen der Winkel, in denen ſich die Kryſtallflächen ſchneiden, mittels des ſog. Goniometers. Da die Hand- oder Anlege-Goniometer zu ungenaue Reſultate ergeben, verwendet man meiſt Reflexions-Goniometer.

Bei dieſen wird die Meſſung durch zwei Fernrohre vermittelt, von denen das eine den Lichtſtrahl eines nahe ſtehenden Lichtes auf die Kryſtallfläche leitet, das andere den von der Fläche reflectirten Lichtſtrahl in das Auge des Beobachters führt.

Die Winkelmeſſungen mit ſolchen Reflexions-Goniometern müſſen in dunkeln Räumen vorgenommen werden. Hat ſonach das betreffende Uebungszimmer Fenſter, ſo müſſen dieſe mit geeigneten Verdunkelungsvorrichtungen (am beſten mit dicht ſchlieſsenden Läden) verſehen werden. Beſſer iſt es, ſo fern die räumlichen Verhältniſſe dies geſtatten, durch dünne, aber das Licht abſchlieſsende Wände eine oder auch mehrere Kammern an der Rückſeite des Uebungszimmers abzutrennen.

Fig. 213.



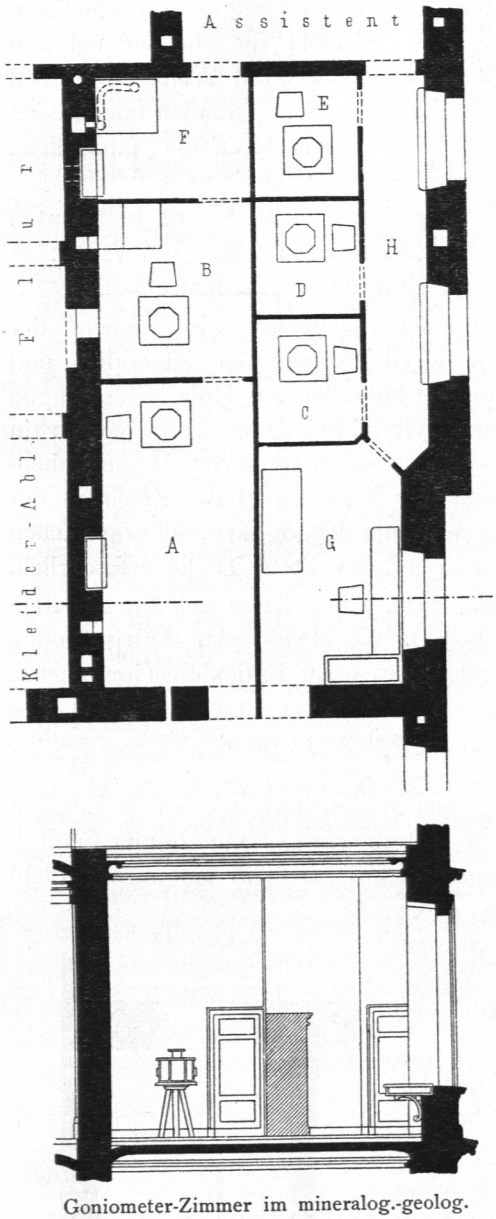
Goniometer-Zimmer im mineralog.-geolog. Inſtitut zu Straſsburg.
1/125 n. Gr.

Unter Umſtänden genügt für Einzelarbeiter bereits eine Dunkelkammer von 3,5 qm Grundfläche; bequemere Kammern erhalten bis zum Doppelten dieſer Grundfläche. Soll ſich der Docent mit einigen ſeiner Praktikanten im Dunkelzimmer aufhalten können, ſo muſs es naturgemäſs noch gröſsere Abmeſſungen erhalten (10 qm und darüber). Die Wände der Dunkelkammern ſind innerhalb der letzteren mit einem tief ſchwarzen Anſtrich zu verſehen.

In Fig. 213 u. 214 ſind Arbeitsräume mit einer, bezw. mehreren abgetrennten Dunkelkammern dargeſtellt, dem neuen Straſsburger Inſtitute entnommen.

In Fig. 213 iſt für das Goniometer durch Holzwände ein Verſchlag von 2,3 × 1,8 m Grundfläche hergeſtellt, in welchem durch eine 70 × 70 cm groſse Steinplatte, welche unmittelbar auf

Fig. 214.



Goniometer-Zimmer im mineralog.-geolog. Inſtitut zu Straſsburg.
1/125 n. Gr.

das Gewölbe geſetzt und vom Fuſsboden iſolirt iſt, ein feſter Pfeiler für den Apparat gebildet wird.

Der Raum in Fig. 214 iſt in mehrere Kammern getheilt. In der Dunkelkammer *A* iſt für das Goniometer durch eine auf vom Fuſsboden iſolirtem Balken ruhende Steinplatte von 70 cm im Geviert ein feſter Pfeiler für das Goniometer gebildet. In der Axe des letzteren befindet ſich ein die Wand gegen den benachbarten Saal (für das Praktikum in Kryſtallographie und Mineralogie) durchbrechender Schlitz, in, bezw. vor dem die Gasflamme brennt. In der Kammer *B* iſt in gleicher Weiſe ein groſses Goniometer, in den Kammern *C*, *D*, *E* ſind kleinere Apparate dieſer Art aufgeſtellt; alle Thüren in der Richtung nach Süden haben in der einen Füllung (in der Axe der Apparate) einen Helioſtaten-Schlitz; das in der Helioſtaten-Axe gelegene Fenſter des Nachbarſaales hat aufsen eine eiſerne, abnehmbare Conſole zur Aufſtellung des Helioſtaten. In der Kammer *F* befindet ſich ein Axenwinkel-Apparat; der Raum *G* iſt ein kleines Schleifzimmer, und *H* iſt ein Verbindungsgang mit 2 Tiſchen in den Fenſterniſchen. Die Kammerwände ſind aus Holz lichtdicht, aber gegen Fuſsboden und Decke nicht luftdicht hergeſtellt; in den Goniometer-Kammern ſind ſämmtliche Wand-, Decken- und Fuſsbodenflächen ſchwarz angeſtrichen.

Auch diejenigen Winkel, welche die ſog. optiſchen Axen der Kryſtalle mit einander einſchlieſsen, werden der Meſſung unterzogen; dieſe Meſſung geſchieht mit Hilfe ſog. Axenwinkel-Apparate gleichfalls in Dunkelkammern.

Die Kammer *F* in Fig. 214, welche für die optiſchen Arbeiten der vorgerückteren Praktikanten beſtimmt iſt, iſt mit einem Axenwinkel-Apparat ausgerüſtet; zu dieſem Ende iſt an der einen Mauer eine 90×50 cm groſse Steinplatte eingemauert, deren Oberkante ſich 92 cm über dem Fuſsboden befindet.

Auch andere optiſche Unterſuchungen der Kryſtalle, ſo z. B. diejenigen über die Doppelbrechung von nicht regulären (aniſotropen) Kryſtallen etc., müſſen im Dunkeln vorgenommen werden. Sind die Goniometer-Kammern groſs genug, ſo können ſie für dieſen Zweck mit benutzt werden; ſonſt ſind hierfür beſondere Dunkelkammern vorzuſehen.

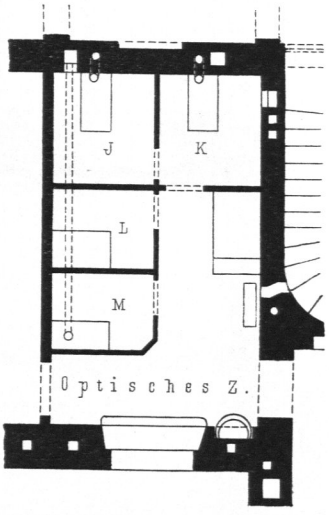
Die Goniometer, eben ſo die bei den optiſchen Unterſuchungen gleichfalls zur Anwendung kommenden Polariſations-Apparate, erhalten in ihren Dunkelräumen am beſten eine feſte (unverrückbare) Aufſtellung; für ganz beſonders feine optiſche Arbeiten müſſen die Inſtrumente auf iſolirte Steinpfeiler geſtellt werden.

Bisweilen werden die kryſtallographiſchen Uebungen noch weiter nach der Seite der Kryſtall-Phyſik hin ausgedehnt. Insbeſondere werden hierbei die Spalt-

barkeit der Kryſtalle, das optiſche Verhalten derſelben bezüglich der Lichtbrechung, ihre Ausdehnung durch die Wärme nach den verſchiedenen Axen, die magnetiſchen, elektriſchen und thermo-elektriſchen Erſcheinungen an Kryſtallen etc. unterſucht. Hierzu iſt ein Laboratorium nothwendig, deſſen Einrichtung und Ausrüſtung derjenigen eines phyſikaliſchen Laboratoriums ſehr nahe ſteht.

Für Unterſuchungen, die ſich im Weſentlichen auf dem Gebiete der Kryſtall-Optik bewegen, genügt ein ſog. optiſches Zimmer. Für die Unterſuchungen mit dem Stauroſkop, welches zur Beobachtung der Farbenringe (Interferenz-Figuren) in Kryſtallplatten beſtimmt iſt, ſind Dunkelkammern erforderlich, desgleichen für Arbeiten mit dem Total-Reflectometer, welches zur Beſtimmung der Brechungs-Exponenten von Mineralien und chemiſchen Verbindungen dient.

Fig. 215.



Optiſches Zimmer im mineralog.-geolog. Inſtitut zu Straſsburg.
1/125 n. Gr.

Fig. 215 ſtellt ein ſog. optiſches Zimmer des neuen Straſsburger Inſtitutes dar. Mittels hölzerner Wände ſind 4 Kammern oder Verſchläge gebildet, von denen *J* und *K* je einen Axenwinkel-Apparat enthalten, während *L* und *M* mit Stauroſkopen ausgerüſtet ſind. Um letztere aufſtellen zu können, iſt je eine 90×50 cm meſſende Steinplatte in 92 cm Höhe (über dem Fuſsboden) auf Conſolen gelagert und eingemauert; Wände, Decken und Fuſsböden der Kammern ſind mit ſchwarzem Anſtrich verſehen; die Wände ſchlieſsen lichtdicht, aber nicht luftdicht an Decke und Fuſsboden.

254. Mineralog. Uebungen.

2) Mineralogiſche Uebungen. Dieſe beſtehen hauptſächlich im Beſtimmen von Mineralien, und zwar eben ſo nach deren makroſkopiſchen und mikroſkopiſchen Merkmalen, wie auf dem Wege der chemiſchen und ſpectral-analytiſchen Unterſuchung.

Das Mikroſkopiren hat erſt in neuerer Zeit den Mineralien gegenüber eine höhere Bedeutung gewonnen. Mittels des Mikroſkopes kann man die feineren anatomiſchen Structur-Verhältniſſe derſelben ſowohl im friſchen, wie im umgewandelten Zuſtande unterſuchen und werthvolle Schlüſſe über deren Entſtehung ableiten.

Für die mikroſkopiſche Unterſuchung ſind ſog. Mikroſkopir-Zimmer, bezw. -Säle nothwendig. Dies ſind Räume mit einer thunlichſt groſsen Zahl gut beleuchteter Fenſter, vor welche die Mikroſkopir-Tiſche geſtellt werden. Durch Fig. 216 wird ein Mikroſkopir-Saal des Straſsburger Inſtitutes dargeſtellt.

An den beiden Nordfenſtern ſteht je 1 Tiſch von 80 cm Breite mit je einem Schemel; zwiſchen denſelben iſt ein Apparaten-Schrank, in der Nordoſtecke ein weiterer Schrank aufgeſtellt. Vor den 3 Fenſtern der Oſtfront ſind gleichfalls Tiſche, jeder 80 cm breit und mit Schemel verſehen, angeordnet, zwiſchen denen ſich 2 Büchergeſtelle befinden. An der Südſeite ſind 1 Schrank, 1 Fenſtertiſch von 80 cm Breite mit Schemel, ein Tiſch mit Abzug darüber und eine Waſſerzapfſtelle angebracht. An der Rückwand ſtehen Schränke, neben denen ſich eine zweite Zapfſtelle befindet; in der Mitte iſt ein groſser Tiſch aufgeſtellt.

Die makroſkopiſchen Merkmale der Mineralien beziehen ſich auf deren Ausſehen (Habitus), Bruch, Härte, Spaltbarkeit, ſpecifiſches Gewicht und Kryſtallform, auf ihre optiſchen Eigenſchaften, als: Farbe, Glanz, Grad der Durchſichtigkeit etc., ferner auf ihre thermiſchen, thermo-elektriſchen, elektriſchen und magnetiſchen Eigenſchaften etc.

Das Erkennen, bezw. Prüfen dieſer Eigenſchaften wird in einem gut beleuchteten Raume, in welchem einige Tiſche mit den nothwendigen Apparaten aufgeſtellt

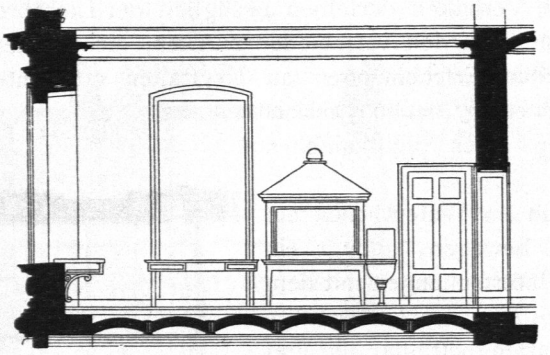
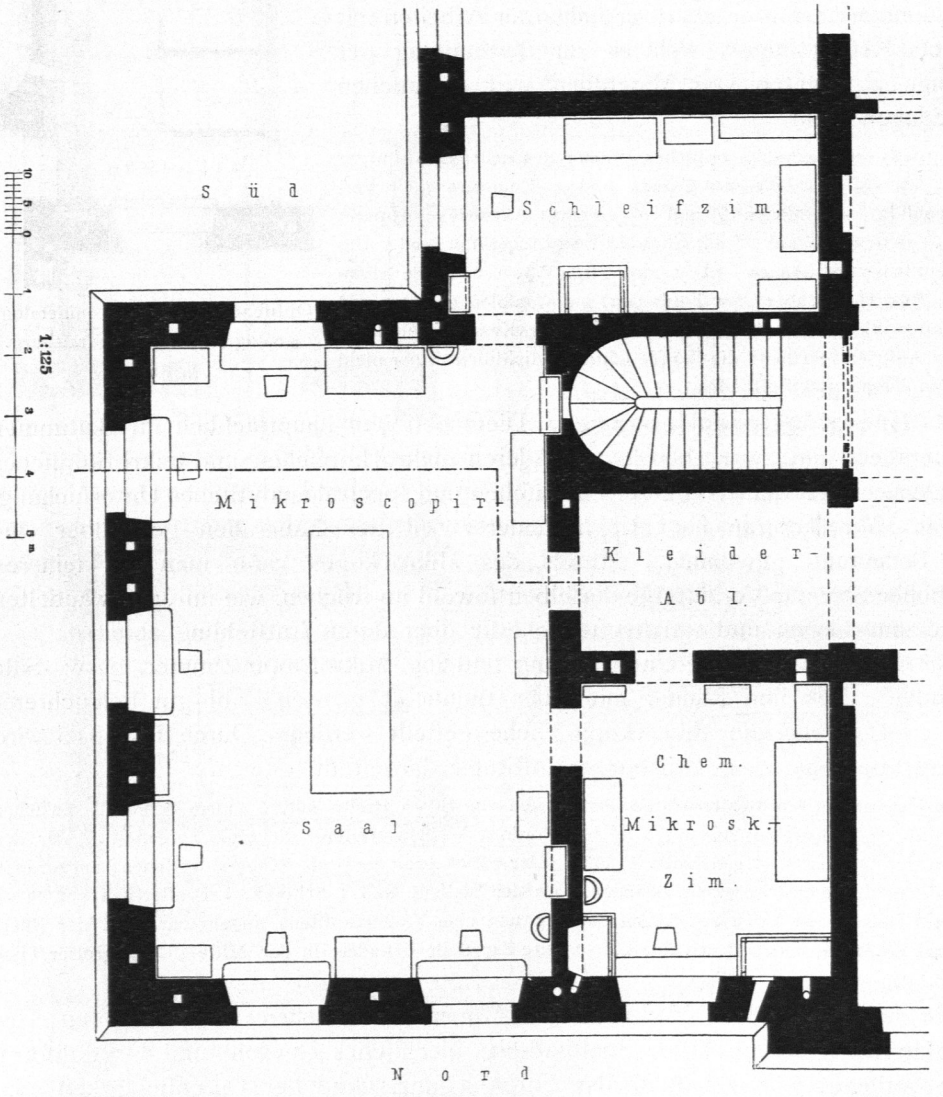


Fig. 216.

Mikrofkopir-Saal
im mineralogifchen und
geologifchen Inftitut
zu Strafsburg.



find, vorgenommen. Nicht felten dienen die zu mikrofkopifchen Unterfuchungen beftimmten Räume zugleich auch für die eben gedachten Arbeiten.

Neben den phyfikalifchen Eigenfchaften ift in der Regel auch das chemifche Verhalten der Mineralien von grofser Wichtigkeit; ohne chemifche Unterfuchung ift

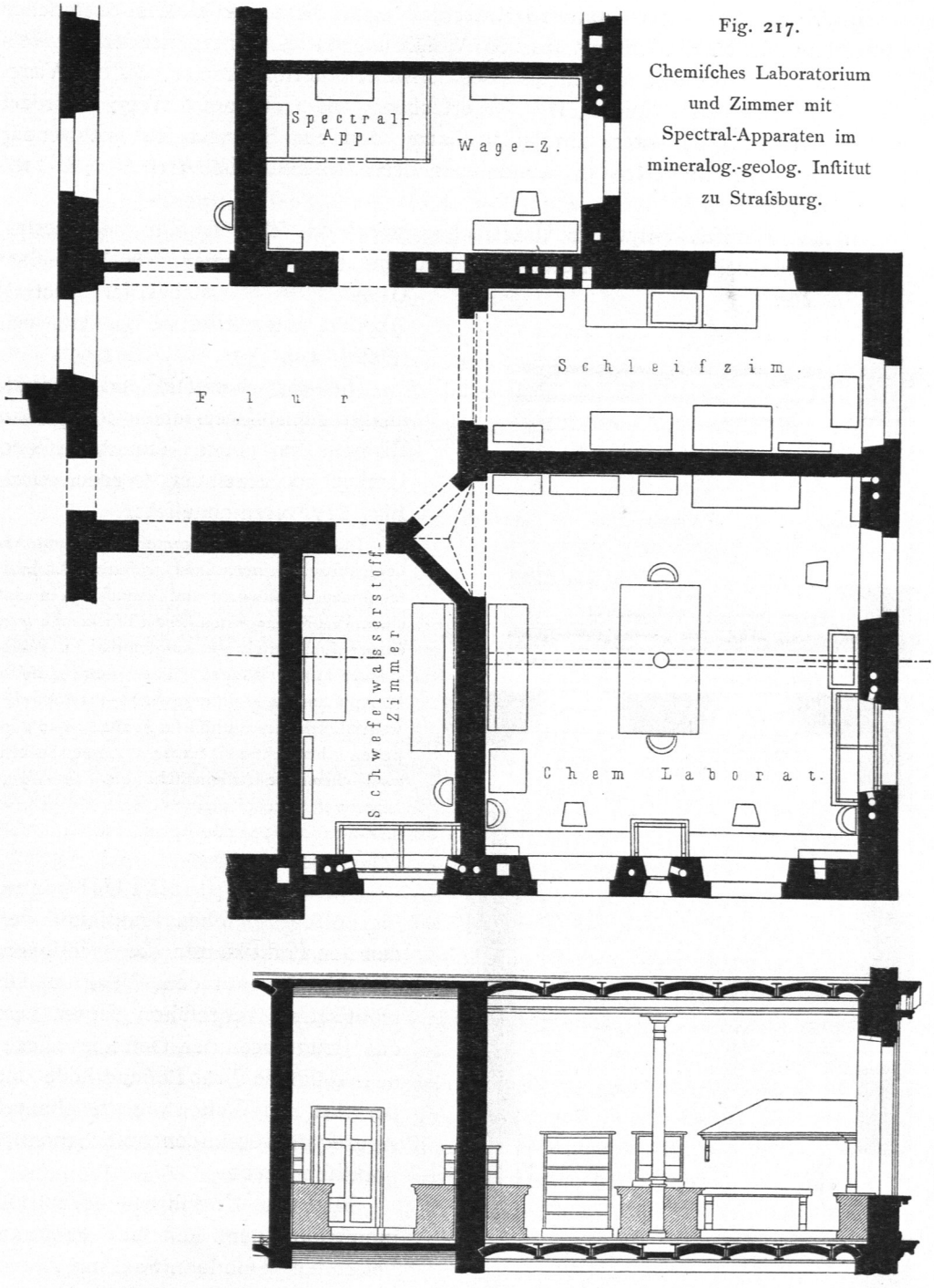


Fig. 217.

Chemiſches Laboratorium und Zimmer mit Spectral-Apparaten im mineralog.-geolog. Inſtitut zu Straſsburg.

in vielen und gerade ſchwierigen Fällen eine zuverläſſige Beſtimmung unmöglich. Die chemiſchen Unterſuchungen werden auf naſſem und auf trockenem Wege (d. h. in der Hitze) veranſtaltet; beſonders giebt der letztere — durch Verflüchtigung mancher Stoffe, durch das Schmelzen an und für ſich oder mit Fluſsmitteln, durch Färbung der Flamme etc. — oft ſehr raſch die gewünſchte Aufklärung.

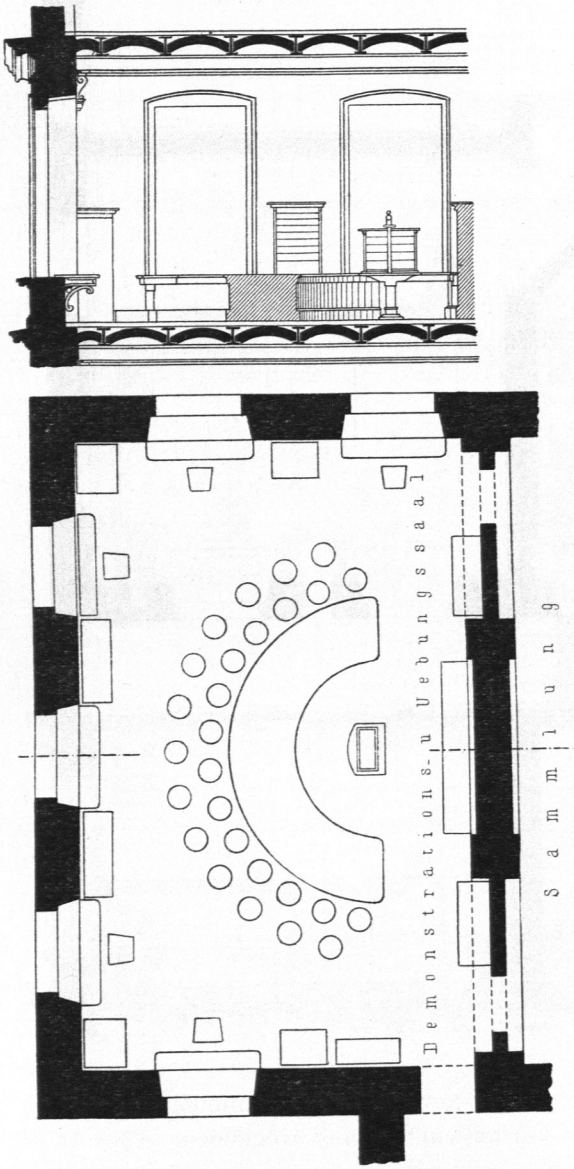
Zur Vornahme der chemiſchen Unterſuchungen dient ein kleines chemiſches Laboratorium, deſſen Einrichtung aus den Ausführungen des vorhergehenden Kapitels ohne Weiteres hervorgeht; ein anſtoſsendes Schwefelwaſſerſtoffzimmer und ein Wagezimmer ſollten niemals fehlen. Die Unterſuchung auf trockenem Wege erfordert Löthrohrvorrichtungen; unter Umſtänden kann dazu ein Schmelzofen nothwendig werden, den man am beſten in einem beſonderen Raume (ſiehe Art. 250, S. 276, unter 9) aufſtellt.

An die chemiſch-analytiſche Unterſuchungsmethode ſchlieſst ſich die ſpectralanalytiſche unmittelbar an; dieſelbe erfordert eine Dunkelkammer von 5 bis 6 qm Grundfläche, in welcher der Spectral-Apparat aufgeſtellt und benutzt wird. (Siehe auch Art. 167, S. 209.)

Die zur chemiſch- und ſpectralanalytiſchen Unterſuchung dienenden Räume im neuen mineralogiſchen Inſtitut zu Straſsburg werden durch Fig. 217 veranſchaulicht.

Das chemiſche Laboratorium iſt mit Arbeitstiſchen, kleineren und gröſseren Abdampfſchränken, Spülſteinen und Ausguſsbecken, mit einem Verbrennungstiſch, einem Trockenſchrank, einem Gebläſetiſch etc. ausgerüſtet; im Wagezimmer ſind 3 Wagen, die auf eingemauerten Steinplatten ſtehen, untergebracht; das Schwefelwaſſerſtoffzimmer enthält im Fenſter einen doppelten Abzugſchrank, ferner 1 Ausguſsbecken, zwei chemiſche Arbeitstiſche etc. Im Wagezimmer iſt durch Holzwände eine Dunkelkammer für den Spectral-Apparat und das Total-Reflectometer abgetrennt.

Fig. 218.



Petrograph. Demonſtrations- und Uebungsſaal im mineralog.-geolog. Inſtitut zu Straſsburg.
1/125 n. Gr.

255. Petrograph. Uebungen.

3) Petrographiſche Uebungen.

Im petrographiſchen Praktikum werden den Praktikanten die wichtigeren Geſteinsarten auf dem Wege der Demonſtration vorgeführt; ferner wird das Beſtimmen der Geſteine, bezw. das Auffinden ihrer Beſtandtheile und der Art und Weiſe, wie die Mineral-Aggregate verbunden ſind (Structur), praktiſch geübt.

Für das Vorführen, bezw. Demonſtriren der Geſteine dient am beſten ein beſonderer Saal mit zweckmäſsig geſtaltetem Demonſtrations-Tiſch. Ein etwa halb runder Tiſch, an deſſen Auſsenſeite die Praktikanten ſitzen und in deſſen Mitte der demonſtrirende Docent ſich aufhält, iſt empfehlenswerth.

Im Demonſtrations- und Uebungsſaal des neuen Straſsburger mineralogiſchen und petrographiſchen Inſtitutes (Fig. 218) iſt in der Mitte ein halb ringförmiger Tiſch von 1 m Breite aufgeſtellt, an deſſen Aufsenſeite 31 Studirende (16 in der Vorderreihe auf Stühlen und 15 dahinter auf Schemeln) Platz finden. Im Schnittpunkt der Saalaxen ſteht ein eiſernes Geſtell, auf Rollen drehbar, welches 8 Schubladen (4 vorn und 4 rückwärts) aus den Normal-Sammlungsſchränken aufnehmen kann; an den beiden ſeitlichen Flächen trägt das Geſtell 2 Tafeln zum Schreiben. Sonſt ſind im Saale noch Fenſtertiſche mit Schemeln, Schränke zur Aufnahme des Arbeitsmaterials und der Uebungsſammlung, Büchergeſtelle etc. vorhanden.

Beim Beſtimmen der Geſteine und ihrer Beſtandtheile kommen im Allgemeinen dieſelben Prüfungs- und Unterſuchungsmethoden zur Anwendung, wie für das Beſtimmen der Mineralien; doch ſpielt im vorliegenden Falle das Mikroſkopiren eine hervorragendere, meiſt die Hauptrolle. Iſt ſchon die Benutzung des einfachen Mikroſkopes von groſser Wichtigkeit, ſo iſt namentlich die Verbindung deſſelben mit Polariſations-Apparaten, welche die optiſchen Eigenſchaften der Geſteinsgemengtheile klar und ſcharf hervorheben, von ausſchlaggebender Bedeutung. Die Mikroſkopie ergiebt die Beſtandtheile der Geſteine zwar nicht immer ſämmtlich mit völliger Beſtimmtheit, aber doch in vielen Fällen, und liefert ſtets wichtige Anhaltspunkte für weitere Schlüſſe.

Indeſs können, ähnlich wie beim Beſtimmen von Mineralien, auch chemiſche Unterſuchungen nothwendig werden, zu denen hier im Beſonderen noch die chemiſch-mikroſkopiſchen Prüfungen hinzukommen.

Neuerdings ſpielen die mikro-chemiſchen Unterſuchungen der Geſteinsdünnſchliffe eine hervorragende Rolle; es iſt hierfür ein beſonderer Apparat von chemiſchen Reagentien nothwendig. Da im Weiteren auch ſtets quantitative Analyſen (ſog. Bauſch-Analyſen) der Geſteine ausgeführt werden, ſo beſitzen die petrographiſchen Inſtitute in der Regel ein vollſtändig eingerichtetes chemiſches Laboratorium.

Hiernach ſind für die petrographiſchen Uebungen im Allgemeinen die gleichen Räume erforderlich, wie für das mineralogiſche Praktikum; nur überwiegen die Mikroſkopir-Säle, und es tritt das chemiſche Mikroſkopir-Zimmer hinzu. Nicht ſelten werden beide Arten von Uebungen in denſelben Räumen abgehalten; es iſt dies wohl immer der Fall, wenn mineralogiſches und petrographiſches Inſtitut vereinigt ſind.

In einem chemiſchen Mikroſkopir-Zimmer haben zwei oder noch mehrere Abdampfſchränke, darunter einer für die elektriſche Batterie, Aufſtellung zu finden, ferner einige Arbeitstiſche etc.; der gleichfalls nothwendige Schleiftiſch ſoll in einem beſonderen Raum aufgeſtellt werden, da das Schleifen der Geſteinsdünnſchliffe viel Staub und Schmutz verurſacht.

256. Geolog. und paläontolog. Uebungen.

Im geologiſchen Praktikum werden die Studirenden zunächſt im Zeichnen von geologiſchen Karten und Profilen, ſo wie in der Conſtruction von geologiſchen Profilen geübt; ferner wird darin die Kenntniſsnahme von denjenigen Geſteinen (Sediment- und Eruptiv-Geſteinen) und Verſteinerungen, welche für die einzelnen Perioden, Syſteme, Abtheilungen, Stufen und Schichten der Erd-Formationen charakteriſtiſch ſind (ſog. Leitfoſſilien), gefördert.

In räumlicher Beziehung iſt hierzu ein Zimmer mit Zeichentiſchen und einem groſsen Demonſtrations-Tiſch in der Art, wie er im vorhergehenden Artikel beſchrieben wurde, erforderlich.

Für die Uebungen im Beſtimmen der charakteriſtiſchen Geſteine und der Leitfoſſilien wird in der Regel eine eigens für dieſen Zweck angeordnete Lehrſammlung im Uebungszimmer (in Schränken) aufgeſtellt. Um die geologiſchen Karten aufzuhängen, ſind Lattenſtänder oder Lattengerüſte an den Wänden des Zimmers er-

forderlich. Die Gyps-Modelle (von Gebirgen, Gletſchern, Vulcanen, geologiſch-colorirte Relief-Karten) ſind in Glasſchränken aufzuſtellen.

Die paläontologiſchen Uebungen beſtehen hauptſächlich in der Demonſtration und Unterſuchung foſſiler Thier- und Pflanzenreſte und in der richtigen Beſtimmung derſelben in zoologiſcher und botaniſcher Beziehung.

Die Foſſilien müſſen aus dem Geſtein, in welchem die Thier- und Pflanzenreſte eingebettet wurden, mit Sorgfalt herauspräparirt werden; ſie ſind dann wie zoologiſche oder botaniſche Präparate zu behandeln und in ihre verſchiedenen Organe anatomiſch zu zerlegen. Für die gröſseren Organismen genügt die makroſkopiſche Unterſuchung; auch hier wird durch Anſchleifen und Herſtellung von Sections-Schliffen nachgeholfen. Für die kleinen Organismen (z. B. die in den Geſteinen eingeſchloſſenen Reſte von Infuſionsthierchen) und die feineren Organe der Foſſilien bedient man ſich des Mikroſkopes; die Paläontologie hat dieſes Inſtrument ſchon weit früher verwendet, als die Mineralogie und Petrographie.

Mannigfaltiger Art iſt insbeſondere die Unterſuchung der foſſilen Reſte von Pflanzen. Da letztere in ſehr verſchiedener Weiſe theils verkohlt, theils verkieſelt oder in andere Geſteinsarten umgewandelt, theils auch nur als Abdrücke oder Steinkerne erhalten ſind, ſo wird auch die Unterſuchungsmethode eine verſchiedene ſein müſſen.

Sind bloſs Abdrücke oder Steinkerne vorhanden, ſo kann nur die äuſsere Form dabei in Betracht kommen. Bei verkohlten, beſonders aber bei verkieſelten oder in ähnlicher Weiſe erhaltenen Reſten läſſt ſich in den meiſten Fällen auch die innere Structur der foſſilen Pflanzen unterſuchen, ſei es durch Anwendung von ſtark oxydirenden Mitteln (Kochen in einer Löſung von chlorſaurem Kali und Salpeterſäure) bei verkohlten Reſten, ſei es durch Anfertigung von Dünnſchliffen durch die betreffenden Geſteinstheile bei verkieſelten oder ähnlich erhaltenen Foſſilien; die Dünnſchliffe werden im Mikroſkop bei durchfallendem oder auffallendem Lichte unterſucht.

Sonach iſt für das paläontologiſche Praktikum ein Uebungsſaal erforderlich, ausgeſtattet mit den erforderlichen Tiſchen, mit einem Mikroſkopirtiſch und einer Lehrſammlung. Ein zweiter kleinerer Raum iſt als Schleifzimmer einzurichten und mit einem oder mehreren Schleifmaſchinen auszurüſten; wegen des entſtehenden Schmutzes können dieſe Arbeiten nicht im Uebungsſaal vorgenommen werden. Auch das erſte gröbere Präpariren und Ausmeiſseln der Verſteinerungen, eben ſo wie das Anätzen derſelben mit Säuren ſind nicht in dieſem Saale, ſondern beſſer im Schleifzimmer auszuführen.

Als weitere Hilfsmittel für paläontologiſche Uebungen dienen die paläontologiſchen Wandtafeln, welche in geeigneten Lattengeſtellen aufzuhängen ſind, Abbildungen oder Modelle von Verſteinerungen etc.

257. Sammlungen.

Die Sammlungen der mineralogiſchen und geologiſchen Inſtitute haben in der Regel einen bedeutenden Umfang. Man hat die Schauſammlungen von den Unterrichtsſammlungen zu unterſcheiden, und bei den letzteren ſondert ſich die Sammlung der bei den Vorleſungen nothwendigen Mineralien, Geſteine etc. von derjenigen Sammlung, die in den Uebungs- und Demonſtrations-Sälen aufgeſtellt iſt und während des Praktikums zu Vergleichungen, Härteunterſuchungen, zum Beſtimmen der Foſſilien etc. dient.

Die Schauſammlungen ſind ſtets beträchtlich gröſser, als die beiden anderen gedachten Sammlungen. Sie pflegen nach der Richtung der Mineralien, Geſteine und Foſſilien geſchieden zu werden.

Die mineralogiſche Sammlung umfaſſt gewöhnlich die nach einem beſtimmten Syſteme geordnete Zuſammenſtellung der verſchiedenen Mineralien, die Sammlung natürlicher Kryſtalle, die Sammlung künſtlicher Kryſtalle, die Sammlung von optiſchen Präparaten, die Sammlung von Dünnſchliffen etc.

Die petrographiſche Sammlung wird meiſt gebildet aus Handſtücken der maſſigen (Eruptiv-) Geſteine, der kryſtalliniſchen Schiefer und der Sediment-Geſteine, ſämmtlich

ſyſtematiſch geordnet; ferner aus einzelnen geographiſchen Suiten von Geſteinen, aus einer Sammlung von Meteoriten (Meteoreiſen und Meteorſteinen) und aus der Sammlung von Geſteins-Dünnſchliffen.

In der geologiſch-paläontologiſchen Sammlung werden in der Regel die geologiſche, nach Syſtemen geordnete Sammlung und die Sammlung von foſſilen Thierreſten (paläo-zoologiſche Sammlung) und Pflanzenreſten (phyto-paläontologiſche Sammlung) vereinigt.

Beſſere und beſonders zu Schauſtücken geeignete Sammlungsgegenſtände werden theils offen, theils unter Glas aufgeſtellt; die übrigen Gegenſtände werden in der Regel in den Schränken, die ſich unter den Glasaufſätzen befinden, in Schubladen aufbewahrt; die groſsen foſſilen Thierreſte werden entweder frei im Raume aufgeſtellt oder an deſſen Wänden, bezw. an der Decke aufgehängt.

Form, Abmeſſung und Einrichtung der hier in Frage kommenden Sammlungsſchränke und Schaukaſten ſind dieſelben, wie in mineralogiſch-geologiſchen Muſeen, und es ſei deſshalb in dieſer Beziehung auf das 4. Heft dieſes Halbbandes (Abſchn. 4, A, Kap. 5: Muſeen für Natur- und Völkerkunde) verwieſen; an gleicher Stelle iſt auch das Erforderliche über Bemeſſung und Geſtaltung der bezüglichen Sammlungsräume zu finden. Hier ſei nur als einfchlägiges Beiſpiel die in Fig. 219[237]) dargeſtellte Anordnung der mineralogiſchen und geologiſchen Sammlung der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg vorgeführt.

Die bauliche Anordnung mineralogiſcher und geologiſcher Inſtitute iſt noch in den Anfängen der Entwickelung begriffen. Es beſtehen nur ſehr wenige Inſtitute dieſer Art, die in für ſie eigens errichteten Neubauten untergebracht ſind. Die meiſten derſelben befinden ſich entweder in Flügeln oder anderen Theilen der Collegienhäuſer (ſiehe das mineralogiſch-petrographiſche, das geologiſche und das paläontologiſche Inſtitut der Univerſität zu Wien im bezüglichen Grundriſs auf S. 49), in anderen Inſtitutsbauten (ſiehe das in Art. 247, S. 269 über das chemiſche Inſtitut zu Greifswald Geſagte) oder in Gebäuden, die urſprünglich für andere Zwecke ausgeführt worden ſind.

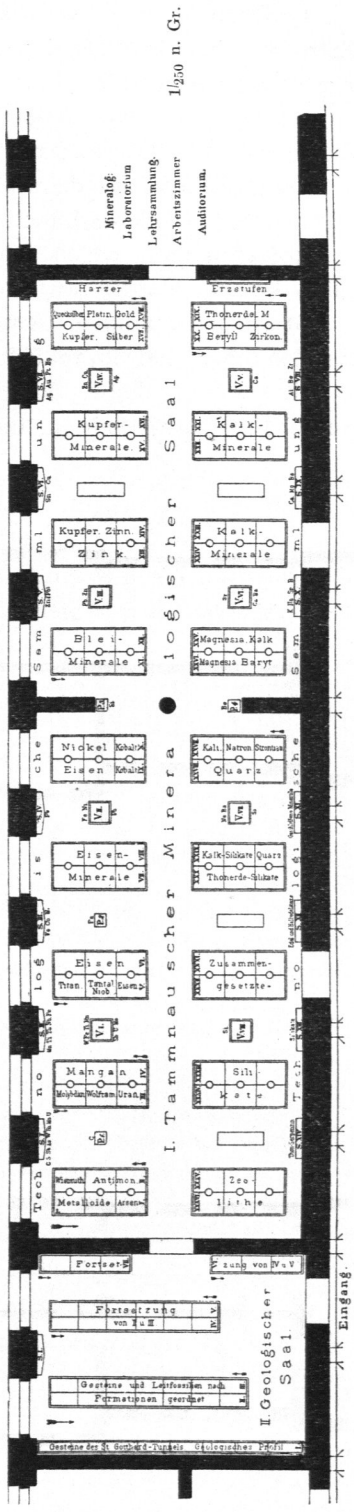


Fig. 219.

Mineralogiſche und geologiſche Sammlung der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg[237]).

258. Bauliche Anlage.

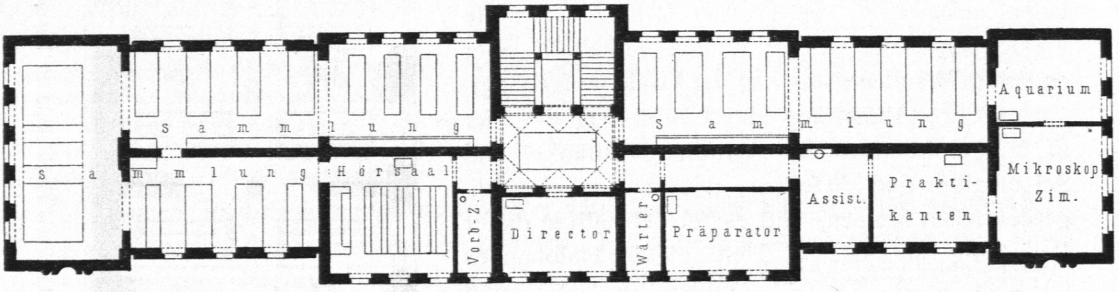
237) Facſ.-Repr. nach: HIRSCHWALD, J. Das Mineralogiſche Muſeum der Königlichen Techniſchen Hochſchule Berlin. Berlin 1885.

Bei Neubauten ift das Gleiche zu berückfichtigen, was bereits bei den phyfikalifchen und chemifchen Inftituten (in Art. 81 u. 134) bezüglich des innigen Zufammenwirkens des betreffenden Gelehrten und des Architekten gefagt worden ift.

Bezüglich der Gefammtanlage und der Grundrifsbildung der in Rede ftehenden Inftitute läfft fich im Allgemeinen nur das Folgende fagen.

Das Inftituts-Gebäude wird — aus ökonomifchen Gründen — in der Regel eine zweigefchoffige Anlage bilden. Im Erdgefchofs werden alle jene Räumlichkeiten unterzubringen fein, welche am ftärkften benutzt, bezw. von den Studirenden am meiften befucht werden, wie: Hörfäle mit daran ftofsendem Vorbereitungszimmer, die Unterrichtsfammlung, Arbeitsräume für die Anfänger in kryftallographifchen, mineralogifchen, petrographifchen, paläontologifchen und geologifchen Uebungen etc. Das Obergefchofs hätte die Räume für die fonftigen Praktika und felbftändigen wiffenfchaftlichen Arbeiten, die Bibliothek, die Schaufammlung, die Zimmer der

Fig. 220.



I. Obergefchofs.

1:500

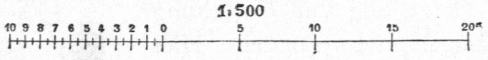
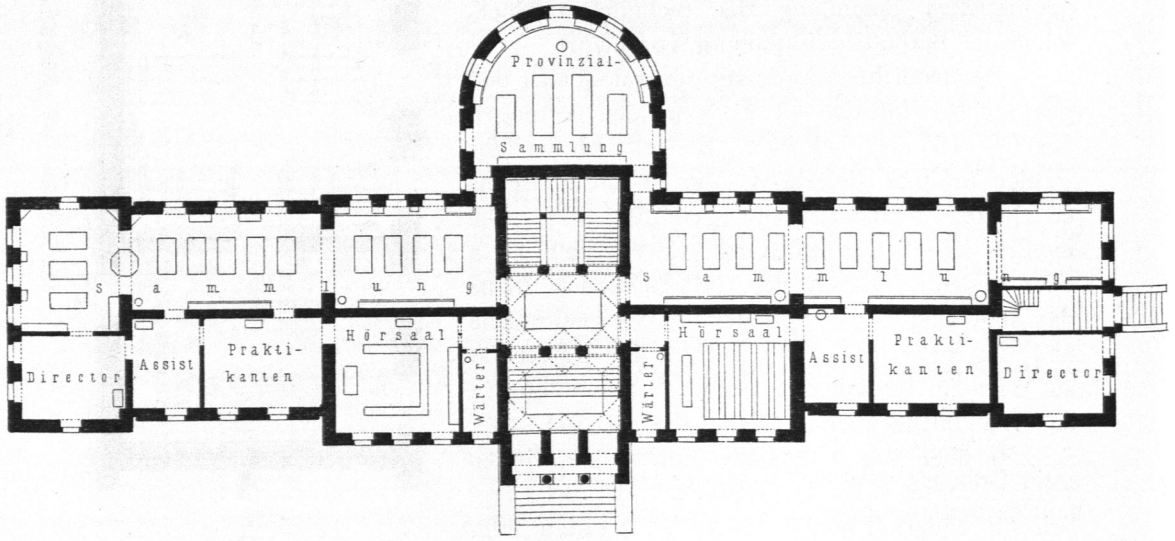


Fig. 221.



Erdgefchofs.

Naturhiftorifches Inftitut der Univerfität zu Göttingen [238]).

Directoren und Aſſiſtenten, ſo wie die Dienſtwohnungen derſelben aufzunehmen. Im Sockelgeſchoſs können Schleif- und Präparir-Zimmer, Werkſtätten, Vorrathsräume, Dienſtwohnungen der Diener etc. angeordnet werden.

259. Mineralog. u. paläontolog. Inſtitut zu Göttingen.

Das »naturhiſtoriſche Muſeum« zu Göttingen, welches 1873—79 erbaut worden iſt, enthält im Erdgeſchoſs das mineralogiſche und paläontologiſche Inſtitut, während das I. und II. Obergeſchoſs vom zoologiſchen Inſtitut der Univerſität eingenommen wird; von letzterem wird noch in Kap. 7 (unter a) die Rede ſein; den Grundriſs des erſteren zeigt Fig. 221 [238]).

Die der mineralogiſchen Abtheilung angehörigen Räume (Hörſaal, Sammlungs- und Arbeitsräume etc.) ſind zur linken Seite der Flurhalle angeordnet, während die gleichen Räume der paläontologiſchen Abtheilung ſich in der rechtsſeitigen Gebäudehälfte befinden; zu letzterer gehört auch die an das Treppenhaus angebaute provinzielle Sammlung. Die Vertheilung und Gruppirung der einzelnen Säle etc. iſt aus dem Plane in Fig. 221 zu erſehen. Im Sockelgeſchoſs ſind Wohnräume für die Inſtitutswärter und chemiſche Arbeitsräume untergebracht.

260. Mineralog. u. geolog. Inſtitut zu Straſsburg.

Eine der bedeutendſten Anlagen der Gegenwart — und wohl auch für die nächſte Zukunft — iſt das ſeit 1886 nach *Iſsleiber*'s Plänen im Bau begriffene mineralogiſche und geologiſche Inſtitut der Univerſität zu Straſsburg, unter deſſen Dache auch die geologiſche Landesanſtalt für Elſaſs-Lothringen untergebracht iſt. Die drei Grundriſſe in Fig. 222 bis 224 veranſchaulichen die Raumvertheilung in Erd-, I. und II. Obergeſchoſs.

Dieſes Gebäude iſt auf einem zwiſchen der Univerſitätsſtraſse (gegen Norden) und dem Nicolaus-Ring (gegen Süden) gelegenen Grundſtücke von 97,85 m Länge und 60,00 m Breite errichtet und hat, zwiſchen den Riſaliten gemeſſen, von Nord nach Süd eine Längenausdehnung von 54,80 m und von Oſt nach Weſt eine ſolche von 47,00 m erhalten; dabei liegt der Mittel-Riſalit der Südfront in der Fluchtlinie des Nicolaus-Ringes. Die Stockwerkshöhen betragen (von und bis Fuſsboden-Oberkante gemeſſen) im Sockelgeſchoſs 3,2 m, im Erdgeſchoſs 4,7 m, im I. und II. Obergeſchoſs je 4,8 m.

In der von Oſt nach Weſt gerichteten Hauptaxe des Gebäudes durchſchneidet daſſelbe im Erdgeſchoſs ein Hauptflurgang, an deſſen beiden Enden die zwei Haupteingänge gelegen ſind; ein dritter Eingang für den Wirthſchaftsbetrieb führt von der Univerſitätsſtraſse unmittelbar in das Sockelgeſchoſs und zu den beiden nördlich und ſüdlich von der Hauptaxe gelegenen Binnenhöfen. In dem zwiſchen letzteren befindlichen Zwiſchenbau ſind die Haupttreppe und eine Nebentreppe angeordnet; eine kleine Wendeltreppe wurde an der Nordfront des Südflügels vorgeſehen.

Der nach Weſten gelegene (in Fig. 222 durch Schraffirung gekennzeichnete) Theil des Erdgeſchoſſes wird von der geologiſchen Landesanſtalt eingenommen; von dieſer wird noch unter b die Rede ſein. Im übrigen (öſtlichen) Theile des Erdgeſchoſſes und im I. Obergeſchoſs befindet ſich das mineralogiſch-petrographiſche Inſtitut, während das geologiſche Inſtitut im II. Obergeſchoſs untergebracht iſt.

Das Sockelgeſchoſs enthält im Südflügel: 3 Packräume für die beiden Inſtitute und die geologiſche Landesanſtalt; im Weſtflügel: die Wohnung des Dieners für das petrographiſche Inſtitut; im Nordflügel: 1 Raum für den Glühofen, 1 Kryſtalliſir-Raum, 1 Heizerzimmer und die Wohnung des Dieners für das mineralogiſche Inſtitut; im Oſtflügel: 2 Räume für den Gasmotor und die Dynamo-Maſchine und die Wohnung des Dieners für das geologiſche Inſtitut; im Zwiſchenbau: die Aborte und den Keſſelraum für die Sammelheizung. Weiters befinden ſich in dieſem Geſchoſs: Heizkammern, Räume für Brennmaterial, Wirthſchaftskeller, Waſchküche und einige verfügbare Räume.

Die dem mineralogiſchen Inſtitute gehörigen Räume des Erdgeſchoſſes ſind aus Fig. 222 erſichtlich; der im Oſtflügel gelegene Hörſaal mit 85 Sitzplätzen iſt für alle Inſtitute gemeinſchaftlich; der Zutritt zu demſelben findet vom Oſt-Portal aus ſtatt. Die übrigen Räume dieſes Inſtitutes ſind im I. Obergeſchoſs in der aus Fig. 224 zu entnehmenden Anordnung vertheilt.

Die im II. Obergeſchoſs befindlichen Räumlichkeiten des geologiſchen Inſtitutes haben die im Grundriſs (Fig 223) dargeſtellte gegenſeitige Lage erhalten.

Die Frontmauern ſind theils in Hauſteinen, theils in Schichtſteinen ausgeführt; die wichtigeren Zwiſchenmauern wurden, ſo fern ſie mehr als 52 cm Dicke haben, aus Bruchſteinmauerwerk, ſonſt aus Back-

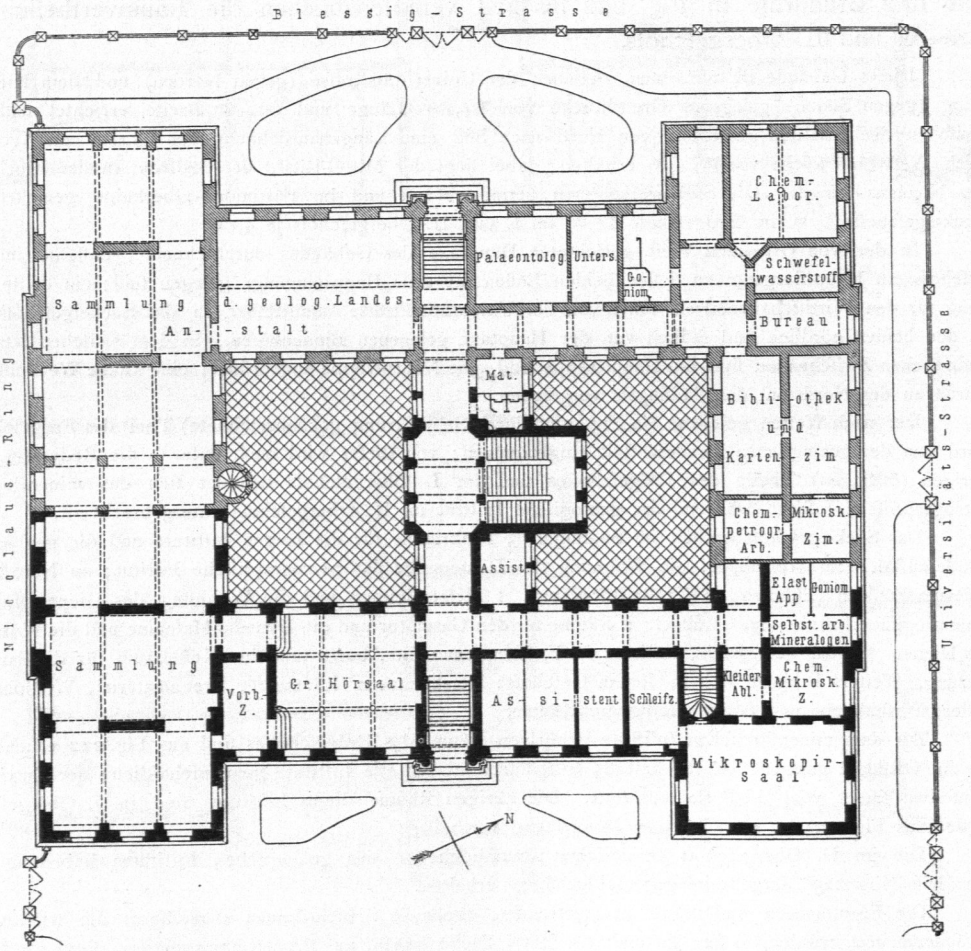
238) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 481.

ſteinen hergeſtellt; für die ſchwächſten Scheidewände (bis zu 13 cm Dicke), welche nicht belaſtet ſind, kamen *Rabitz*'ſche Wände in Anwendung.

Die Räume des Sockelgeſchoſſes haben Kappengewölbe erhalten; die Flurhallen und Gänge des Erd- und I. Obergeſchoſſes ſind mit Kloſtergewölben zwiſchen eiſernen Trägern überdeckt; im Uebrigen wurden hölzerne Balkendecken mit halbem Windelboden ausgeführt. Alle Treppen ſind maſſiv. Die Flurhallen und Gänge wurden mit einem Belag von Mettlacher Flieſen und die chemiſchen Laboratorien mit Aſphaltbelag verſehen; im Demonſtrations-Saal des mineralogiſchen Inſtitutes kam Eichenſtabfußboden in Aſphalt und in den 3 Hörſälen eichener Riemenboden auf Blindboden zur Anwendung; alle übrigen Räume erhielten geſpundete Bretterfußböden.

Die Treppenhäuſer, Flurhallen und Gänge werden im Winter nicht erwärmt. Die Sammlungsſäle, welche nicht zum dauernden Aufenthalt von Menſchen dienen und auch nur zeitweiſe benutzt werden, werden durch eine Feuerluftheizung mit Umlauf auf + 12 Grad C. erwärmt; Vorkehrungen für künſtliche Lüftung ſind nicht vorhanden. Abgeſehen von den Wohnräumen, in denen gewöhnliche Oefen aufgeſtellt ſind, werden alle übrigen Räumlichkeiten durch Niederdruck-Dampfheizung auf + 20 Grad C. erwärmt; indeſs wird nur in den Hörſälen, den optiſchen Zimmern, den chemiſchen Laboratorien, den Schwefelwaſſerſtoffzimmern etc. die verdorbene Luft ab- und friſche Luft zugeführt. Hingegen iſt in ſolchen Arbeitsräumen, in denen keine Anhäufung von Menſchen ſtattfindet und keine luftverderbenden Arbeiten vorgenommen werden, für künſtliche Lüftung nicht geſorgt.

Fig. 222.



Erdgeſchoſs.

Mineralogiſches und geologiſches Inſtitut

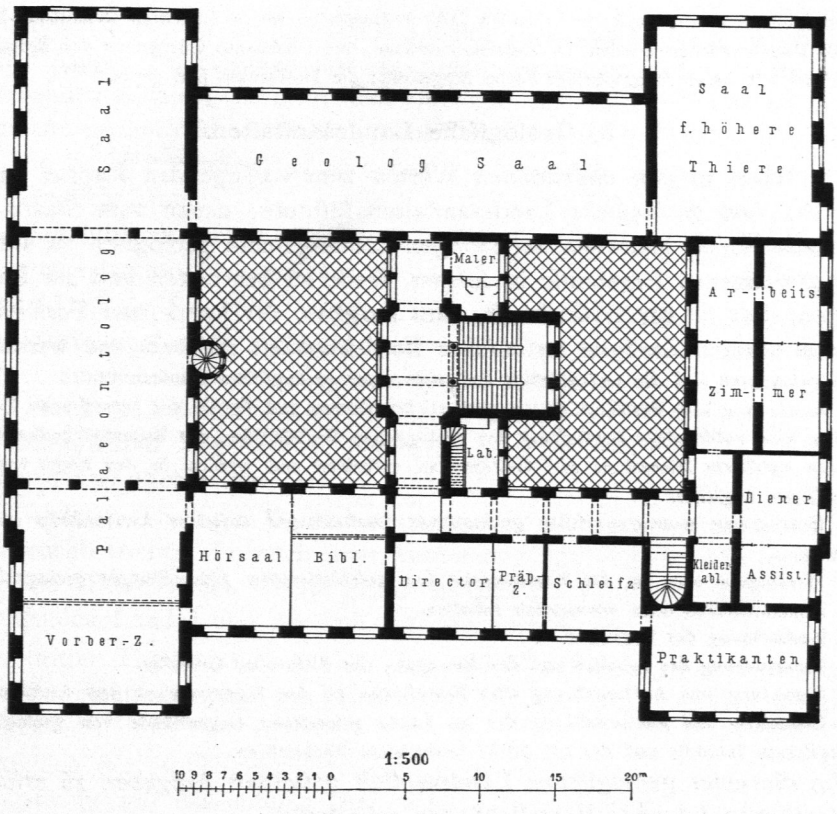


Fig. 223. II. Obergeschoss.

Arch.: *Isleiber.*

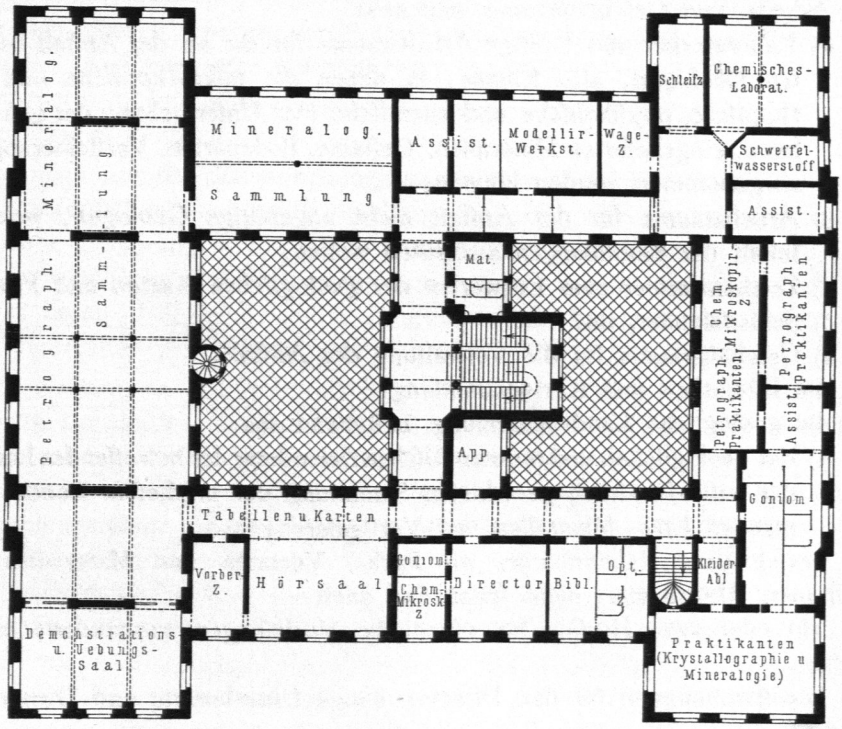


Fig. 224. I. Obergeschoss.

der Universität zu Strafsburg [235]).

Die Architektur des in Rede ſtehenden Inſtituts-Gebäudes iſt in ſchlichten Renaiſſance-Formen gehalten; die Façadenflächen wurden in Vogeſen-Sandſtein, bis Oberkante Gurtgeſims des Erdgeſchoſſes in röthlicher und von da ab in graugelber Farbe hergeſtellt; die Hoffronten ſind geputzt [239]).

b) Geologiſche Landesanſtalten.

261. Zweck. Wie ſchon in den einleitenden Worten zum vorliegenden Kapitel angedeutet worden iſt, ſind geologiſche Landesanſtalten Inſtitute, denen vom Staate die Aufgabe geſtellt iſt, die letzterem angehörigen Ländergebiete geologiſch zu unterſuchen und die gewonnenen Ergebniſſe in ſolcher Weiſe zu bearbeiten und zur Darſtellung zu bringen, daſs ſie der Wiſſenſchaft, dem Bergbau, der Land- und Forſtwirthſchaft, ſo wie den übrigen Zweigen techniſcher Betriebſamkeit nutzbringend werden.

Im Beſonderen ſind die weſentlichen Aufgaben einer geologiſchen Landesanſtalt:

1) Ausführung und Veröffentlichung geologiſcher Karten und Profile des betreffenden Landes; dieſelben haben eine vollſtändige Darſtellung der geologiſchen Verhältniſſe, der Bodenbeſchaffenheit und des Vorkommens nutzbarer Mineralien und Geſteine zu enthalten und werden in der Regel von einem erläuternden Texte begleitet.

2) Bearbeitung monographiſcher geologiſcher Darſtellungen einzelner Landestheile und Mineralvorkommniſſe.

3) Herausgabe von an die Kartenwerke ſich anſchlieſsenden Abhandlungen geologiſch-paläontologiſchen, montaniſtiſchen oder verwandten Inhaltes.

4) Beobachtung der Erdbeben.

5) Unterſuchung des Inhaltes und der Bewegung der flieſsenden Gewäſſer.

6) Sammlung und Aufbewahrung aller Belegſtücke zu den Kartenwerken und ſonſtigen Arbeiten.

7) Sammlung und Aufbewahrung der im Lande gefundenen Gegenſtände von geologiſchem und paläontologiſchem Intereſſe und der auf ſolche bezüglichen Nachrichten.

262. Erforderniſſe. Um die einer geologiſchen Landesanſtalt geſtellten Aufgaben zu erfüllen, ſind im Weſentlichen folgende Räumlichkeiten erforderlich:

1) Arbeits- und Geſchäftsräume, und zwar
   - α) Laboratorien und ſonſtige Arbeitsräume für die an der Anſtalt beſchäftigten Geologen, alſo Räume, in denen die mikroſkopiſche und makroſkopiſche, phyſikaliſche und chemiſche etc. Unterſuchung der gefundenen, bezw. eingelieferten Mineralien, Geſteine, Bodenarten, Verſteinerungen etc. vorgenommen werden können;
   - β) Arbeitsräume für der Anſtalt nicht angehörige Geologen, welche den Inhalt der Sammlungen ausbeuten wollen;
   - γ) Zeichenzimmer zum Entwerfen der geologiſchen Karten und Profile;
   - δ) Schleifzimmer, und
   - ε) Geſchäftsräume für die Verwaltung der Anſtalt;

2) die Bibliothek und Kartenſammlung;

3) die geologiſche Landesſammlung, beſtehend aus
   - α) der geologiſchen und montaniſtiſchen Sammlung des betreffenden Landes und
   - β) der wiſſenſchaftlich geordneten Sammlung der in dieſem Lande vorkommenden Erze, Mineralien und Verſteinerungen;

4) verſchiedene Nebenräume, wie Pack-, Vorraths- und Materialien-Räume, Dienerzimmer, Aborte etc.; nicht ſelten ſind auch

5) ein oder zwei Hörſäle für öffentliche Vorleſungen vorhanden; erwünſcht ſind endlich

6) Dienſtwohnungen für den Director, einige Unterbeamte und Diener.

---

239) Verf. verdankt die Pläne und die vorſtehenden Angaben dem gütigen Entgegenkommen des Curatoriums der Univerſität zu Straſsburg und des Herrn Architekten *Iſsleiber* daſelbſt.

263. Laboratorien etc.

Zahl und Gröfse der erforderlichen Laboratorien und anderer Arbeitsräume für die an der Anftalt befchäftigten und für andere Geologen find je nach der Gröfse des betreffenden Landes, je nach dem Umfange der Anftalt und je nach örtlichen Verhältniffen verfchieden. Die Geftaltung und Ausrüftung diefer Räume ift die gleiche, wie bei den unter a befprochenen Inftituten, fo dafs auf das dort Gefagte verwiefen werden kann.

264. Sammlungsräume.

Die Sammlungen find in der Regel fehr umfangreich und fpielen in räumlicher Beziehung eine hervorragende Rolle.

Einen Theil der Sammlungen pflegt man gern fo anzuordnen, dafs jeder einzelne Saal die Darftellung eines gröfseren Gebietes — fei es eines beftimmten Landestheiles oder einer befonders verbreiteten Schichten-Gruppe — umfafft und ein Bild deffelben durch Zufammenftellung der Gebirgsarten, der Verfteinerungen und der in den Gebirgsarten auftretenden nutzbaren Foffilien, fo wie durch geologifche Specialkarten und Profile gewährt.

Ein anderer Theil der Sammlungsräume hat die Erzeugniffe des Bergbaues, des Steinbruchbetriebes etc. nach ihrer Ausnutzung und zugleich territorial geordnet aufzunehmen. Diefe beiden Theile geben alsdann ein vollftändiges Bild des Bodens des betreffenden Landes und der ihm entnommenen Urproduction.

Ein dritter Theil endlich enthält die wiffenfchaftlich fyftematifch geordneten Sammlungen einerfeits von den Erzen und Mineralien, andererfeits von Verfteinerungen.

Bezüglich der Aufftellung der Sammlungsgegenftände und der Ausrüftung der Sammlungsräume gilt das unter a (Art. 257, S. 284) Gefagte; auch hier kommen grofsentheils Schubladenfchränke mit verglasten Auffätzen zur Anwendung.

In den oberen Theilen der Wände pflegt man geologifche Karten, Profile, Wandtafeln, Anfichten etc. aufzuhängen. Auch mufs mindeftens eine der Umfaffungsmauern fo kräftig conftruirt fein, damit man fchwere Gegenftände an derfelben befeftigen kann.

265. Bauliche Anlage.

Aehnlich wie bei den mineralogifchen und geologifchen Inftituten liegen auch bei den geologifchen Landesanftalten bezüglich deren baulicher Geftaltung keinerlei mafsgebende Erfahrungen vor. Die meiften derartigen Anftalten befinden fich in Gebäuden, welche urfprünglich zu anderen Zwecken errichtet worden find, und man hat darin durch theilweifen Umbau, äufserftenfalls durch Anbau einiger weniger Räume, die Anftalten untergebracht, fo gut es eben ging.

Für Neubauten wird wohl als Regel feft zu halten fein, dafs Gefchäftsräume und andere Localitäten, in welchen ein regelmäfsiger Verkehr mit dem Publicum ftattfinden foll, im Erdgefchofs zu liegen haben, dafs man hingegen die Zeichenfäle etc. im oberften Stockwerk (wenn möglich nach Norden) unterzubringen hat. Die Sammlungsräume find in einem gewiffen Zufammenhange anzuordnen, fo dafs fie eine Art geologifchen Mufeums bilden; es wird fich defshalb empfehlen, fie nicht in verfchiedenen Gefchoffen, fondern, wenn möglich, in einem einzigen Stockwerke zu gruppiren. Ift jedoch eine Trennung nicht zu umgehen, fo bringe man fie in Einklang mit dem verfchiedenen Charakter der einzelnen Theile der Sammlung (fiehe den vorhergehenden Artikel).

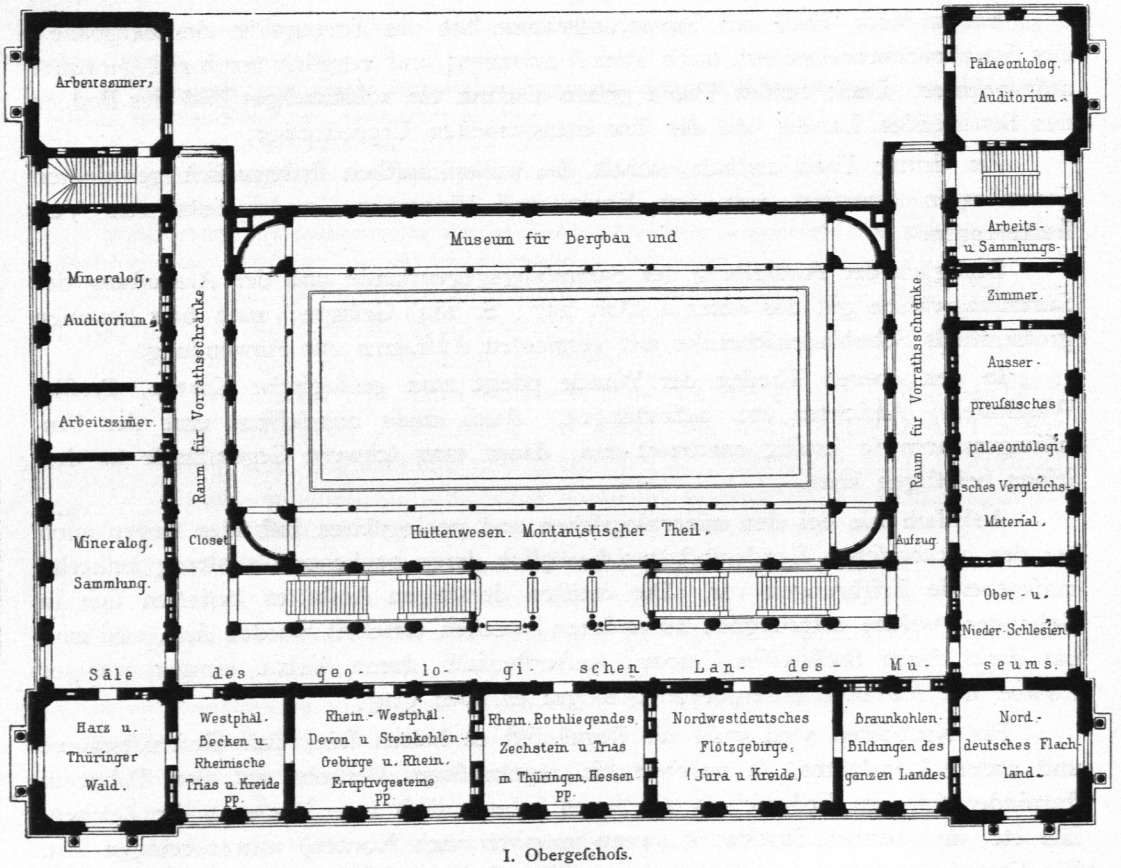
Im Nachftehenden find eine ziemlich kleine derartige Anftalt und eine folche von fehr beträchtlichem Umfange vorgeführt.

266. Geolog. Landesanſtalt zu Straſsburg.

Die erſtere, die geologiſche Landesanſtalt für Elſaſs-Lothringen zu Straſsburg, nimmt in dem von *Iſsleiber* herrührenden, in Art. 260 (S. 287) bereits beſchriebenen Neubau für das mineralogiſche und geologiſche Inſtitut der Univerſität den weſtlichen Theil des Erdgeſchoſſes ein (ſiehe den ſchraffirten Theil in Fig. 222, S. 288), und es gehören noch einige im Sockelgeſchoſs gelegene Nebenräume mit Dienerwohnung etc. dazu.

Wie der Plan in Fig. 222 zeigt, ſind die Sammlungsſäle im Süd- und Weſtflügel des Gebäudes gelegen; im letzteren befinden ſich auch 2 Arbeitsſäle für paläontologiſche Unterſuchungen und zum Zeichnen der Karten, 1 Wagezimmer und 2 Dunkelkammern für Goniometer, bezw. Spectral-Apparate; eben ſo iſt im Weſtflügel der Zugang zur Anſtalt (vom Weſt-Portal des Hauſes aus) zu finden. Im Nordflügel ſind 1 Bibliothek- und Kartenzimmer, 1 zweiter Bibliothek-Raum, welcher zugleich als Conferenz-Zimmer für die Commiſſion dient, 1 chemiſches Laboratorium mit daneben gelegenem Schwefelwaſſerſtoffzimmer, 1 Zimmer für chemiſch-petrographiſche Arbeiten, 1 Mikroſkopir-Zimmer für petrographiſche Unterſuchungen und ein Dienerzimmer enthalten.

Fig. 225.



I. Obergeſchoſs.

Geologiſche Landesanſtalt und

267. Geolog. Landesanſtalt zu Berlin.

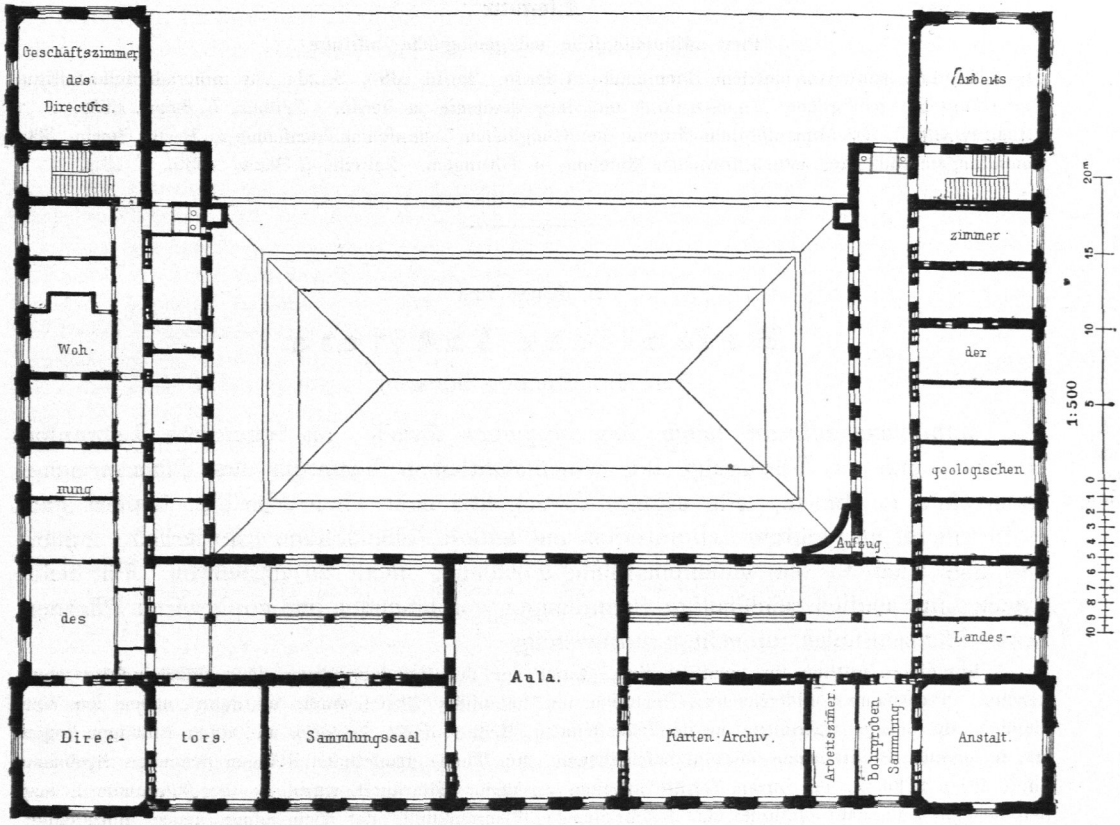
Die geologiſche Landesanſtalt zu Berlin iſt mit der Bergakademie in einem Neubau untergebracht, der 1875—78 auf einem Theile des groſsen Grundſtückes der ehemaligen Königlichen Eiſengieſserei am Invalidenpark ausgeführt worden iſt. Die Räume des Erdgeſchoſſes ſind im Weſentlichen für die Zwecke der Bergakademie eingerichtet (ſiehe auch Art. 242, S. 266), während das I. und II. Obergeſchoſs (Fig. 225 u. 226[240]) der geologiſchen Anſtalt angehört.

Das Gebäude hat Frontlängen von 70,96 und 54,96 m, und ſeine vier Seiten liegen faſt genau den vier Himmelsrichtungen zugewendet; die nach Süden (dem Neuen Thor gegenüber) gerichtete iſt die Hauptfront. Die vier Flügel umſchlieſsen eine mittlere Halle, welche mit Glas bedeckt iſt und das Muſeum für Berg- und Hüttenweſen enthält. Im nördlichen Langflügel ſind nur das Erdgeſchoſs und die Galerie des Lichthofes im I. Obergeſchoſs ausgebaut, während die beiden Obergeſchoſſe ſelbſt unausgeführt geblieben ſind; an dieſer Stelle kann daher das Gebäude in Zukunft eine willkommene Erweiterung erfahren.

Im I. Obergeſchoſs (Fig. 225) iſt der ganze Südflügel und ein anſtoſsender Saal im Oſtflügel für das geologiſche Landes-Muſeum benutzt; im Weſtflügel ſchlieſsen ſich an daſſelbe die mineralogiſche Sammlung und der zugehörige Hörſaal nebſt 2 Arbeitszimmern, im Oſtflügel eine umfangreiche geologiſch-paläontologiſche Vergleichsſammlung ausländiſcher Gebiete, ein Hörſaal für Geologie und Paläontologie, ſo wie 2 Arbeitszimmer. Auf der in allen 4 Flügeln umlaufenden Galerie der Mittelhalle iſt der bergbauliche Theil des Muſeums für Bergbau und Hüttenweſen aufgeſtellt.

Das II. Obergeſchoſs (Fig. 226) enthält die Arbeitsräume der Anſtalt, die Karten-Archiv-Säle, die in der Mitte des Südflügels liegende Aula (Verſammlungsſaal für feſtliche Gelegenheiten der Bergakademie und öffentliche Vorleſungen) und im Weſtflügel die Dienſtwohnung und das Geſchäftszimmer des erſten

Fig. 226.



II. Obergeſchoſs.

Bergakademie zu Berlin [240]).

Directors. Für den Verkehr im Hauſe dienen eine 2,5 m breite Doppeltreppe im Südflügel und 2 Nebentreppen im Oſt- und Weſtflügel; ein hydrauliſcher Aufzug dient zur Förderung ſchwerer Gegenſtände vom Kellergeſchoſs bis zum II. Obergeſchoſs.

Als Baumaterial diente rheiniſcher Tuffſtein (von Weibern) und ſchleſiſcher Sandſtein aus den Rackwitzer Brüchen bei Bunzlau; auch im Inneren des Hauſes ſind vaterländiſche Geſteinsſorten zu Baugliedern

240) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 8.

verwendet worden, um dieſelben nicht allein im Muſeum als Theile der Sammlungen zu zeigen, ſondern ſie gleichzeitig auch in nutzbarer Verwendung für Bauzwecke vorzuführen.

Die Säle des I. Obergeſchoſſes haben Bogenwölbungen und Stichkappen; die Balkendecken des II. Obergeſchoſſes ſind durch Aufbringung eines Gypseſtriches auf dem Dachfuſsboden gegen Feuersgefahr geſichert. Die Dächer ſind mit Wellenzink gedeckt; die mittlere Halle iſt mit einer Eiſen-Conſtruction von 15,75 m lichter Weite, auf welcher die Glasdeckung mit rheiniſchen, matt geſchliffenen und verzierten Glastafeln im Inneren und Rohglastafeln im Aeuſseren verlegt iſt, überdacht. Die Fuſsböden ſind in den Sammlungs- und Lehrräumen aus Holz und in den Flurgängen, Vorräumen etc. in italieniſchem Terrazzo hergeſtellt[241]).

Die Erwärmung des Hauſes zur Winterszeit geſchieht durch eine Feuerluftheizung; für die Mittelhalle iſt dieſelbe mit Umlauf eingerichtet; für die übrigen Räume werden die Luftheizungsöfen durch Zuführung friſcher Luft von auſsen geſpeist. Die Abführung der verdorbenen Luft aus den Sammlungsräumen iſt durch Anlage von einfachen Lüftungsſchloten, welche bis über das Dach aufſteigen, vorgeſehen; für diejenigen Räume aber, in welchen ſich, wie z. B. in den Hörſälen, wiederholt Menſchen in gröſserer Zahl aufhalten, iſt eine Sauglüftung angelegt[242]).

Literatur

über »Mineralogiſche und geologiſche Inſtitute«.

Die Königliche landwirthſchaftliche Hochſchule zu Berlin. Berlin 1881. S. 28: Das mineralogiſche Inſtitut.
Die Königliche geologiſche Landes-Anſtalt und Berg-Akademie zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 7.
Hirschwald, J. Das Mineralogiſche Muſeum der Königlichen Techniſchen Hochſchule zu Berlin. Berlin 1885.
Sammlungsſchränke des naturhiſtoriſchen Muſeums in Göttingen. Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 481.

6. Kapitel.

Botaniſche Inſtitute.

Von Dr. Eduard Schmitt.

268. Aufgabe und Entwickelung.

Botaniſche Inſtitute haben den doppelten Zweck, als botaniſche Lehranſtalt einerſeits und zur Förderung der wiſſenſchaftlichen Kenntniſs des Pflanzenreiches andererſeits zu dienen. Für erſteren Zweck ſind nicht allein Hörſäle, ſondern auch entſprechend ausgerüſtete Laboratorien und andere Arbeitsräume erforderlich; letztere ſind aber auch für die wiſſenſchaftliche Forſchung nicht zu entbehren. Für beide Zwecke ſind endlich reichhaltige Sammlungen von lebenden und conſervirten Pflanzen, bezw. Pflanzentheilen unbedingt nothwendig.

Botaniſche Inſtitute im heutigen Sinne waren vor den fünfziger Jahren dieſes Jahrhundertes kaum bekannt. Excurſionen, Bilderbücher, Herbarien und botaniſche Gärten waren bis dahin, neben den Vorleſungen, die einzigen Lehrmittel an den Hochſchulen. Erſt *v. Mohl*, *Schleiden* und deren Anhänger fingen an, im eigenen Studirzimmer oder in beſcheidenen, zum Theile gemietheten Räumen beſonders Strebſame unter ihren Schülern mit ihrem Geräth arbeiten zu laſſen. Hierdurch wurde zu der Jahrhunderte lang beſtehenden Unterrichts-Methode der beſchreibenden Pflanzenkunde der Keim einer neuen hinzugefügt, welche die Entwickelung der innerſten Natur der Gewächſe ſchon dem Lernenden als wichtigſte Aufgabe hinſtellte und ihn perſönlich zur Löſung derſelben anleitete.

Auf dieſe Weiſe entſtanden die erſten wiſſenſchaftlichen botaniſchen Arbeitsſtätten. Bis zum vorhin genannten Zeitpunkte iſt eine ſolche wohl kaum an irgend einer deutſchen Hochſchule auf Staatskoſten errichtet worden; es beſtanden nur ſolche Anſtalten, die lediglich zum Sammeln trockener und ſonſt irgendwie conſervirter Pflanzentheile beſtimmt waren; Mikroſkopir- und Experimentir-Räume für die Pflanzen-

241) Nach: Die Königliche geologiſche Landes-Anſtalt und Berg-Akademie zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 7 — und: Guttstadt, A. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Staatsanſtalten Berlins. Berlin 1886. S. 435.

242) Bei Abfaſſung des vorliegenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Muſeums-Inſpector Profeſſor Dr. *Lepſius*, Director der geologiſchen Landesanſtalt in Darmſtadt, vielfach unterſtützt, wofür demſelben hiermit der Dank ausgeſprochen wird.

kunde kannten die Hochſchulen damals noch nicht. Zu Breslau, München und Heidelberg ſcheint man zuerſt in den Collegienhäuſern der Univerſitäten einzelne Säle zur feineren Erforſchung des Pflanzenkörpers den Lehrern der Botanik übergeben, auch einige Mikroſkope, Meſſer etc. zur Verfügung geſtellt zu haben. Aus jenen beſcheidenen Anfängen haben ſich allmählich die heutigen botaniſchen Inſtitute entwickelt[243]).

269. Haupttheile.

Wenn ein botaniſches Inſtitut ſeinem Zwecke völlig entſprechen ſoll, ſo muſs es ſich aus folgenden zwei Theilen zuſammenſetzen:

1) Aus einem Gebäude, worin die Vorleſungen, die wiſſenſchaftlichen und praktiſchen Arbeiten des Inſtitutes abgehalten werden und worin die nicht lebenden Sammlungen (trockene Pflanzen, Präparate, Wandtafeln etc.) Aufbewahrung finden — an der Univerſität Straſsburg Lehrgebäude genannt, wohl auch im engeren Sinne als »botaniſches Inſtitut« bezeichnet.

2) Aus einem botaniſchen Garten mit einem oder mehreren Pflanzenhäuſern, mit Aquarien für die Cultur von Waſſerpflanzen (und zwar offene Aquarien und Warm-Aquarien für tropiſche Waſſerpflanzen) und mit anderem Zubehör.

Die botaniſchen Gärten, welche gegenwärtig einen nothwendigen Theil der Univerſitäten, techniſchen Hochſchulen, forſt- und landwirthſchaftlichen Akademien etc. bilden, haben den Hauptzweck, für den akademiſchen Unterricht und für wiſſenſchaftliche Arbeiten lebendes Material zu halten und zu Culturverſuchen zu dienen. In zweiter Reihe laſſen ſie den Nebenzweck erreichen, dem gröſseren Publicum die Möglichkeit der Anſchauung der bei uns cultivirbaren Gewächſe zu verſchaffen.

Die Entſtehung und Entwickelung der botaniſchen Inſtitute ſteht mit dem Urſprung und der allmählichen Geſtaltung der botaniſchen Gärten im innigſten Zuſammenhange. Die Anlage ſolcher Gärten war ſchon dem Alterthum nicht fremd; unter den Griechen unterhielt bereits *Theophraſtos* einen Pflanzengarten und vermachte denſelben ſeiner Schule; *Antonius Caſtor* beſaſs gleichfalls einen ſolchen, den *Plinius der Aeltere* benutzte. Im Mittelalter wirkte *Carl der Groſse* für botaniſches Wiſſen, indem er die Anlage von Gärten in den kaiſerlichen Pfalzen anordnete und ſelbſt eine Menge Pflanzen beſtimmte, welche in denſelben gezogen werden ſollten. Zu Anfang des XIV. Jahrhundertes legte *Matthäus Sylvaticus* zu Salerno den erſten eigentlichen botaniſchen Garten an; bald darauf (1333) lieſs die Republik Venedig den erſten öffentlichen mediciniſch-botaniſchen Garten einrichten. Allein die eigentliche Epoche für allgemeine Anlage botaniſcher Gärten beginnt erſt mit der Wiederherſtellung der Wiſſenſchaften. Die reichen Städte Italiens wetteiferten damals in deren Anlage; ihnen folgten die Univerſitäten Frankreichs und Spaniens nach; Herzog *Alphons von Eſte* ging in Ferrara mit rühmlichem Beiſpiel voraus, indem er Pflanzengärten anlegte. Mehrere reiche Einwohner von Ferrara thaten es ihm nach, und Ferrara erlangte in Europa am früheſten den Ruf, die Pflanzen-Cultur auf die höchſte Stufe der Vervollkommnung erhoben zu haben.

Der älteſte botaniſche Garten in Frankreich iſt der akademiſche zu Montpellier, welcher zu Ende des XVI. Jahrhundertes von *Belleval* angelegt wurde. Die erſte Nachricht von einem botaniſchen Garten zu Paris geht bis 1597 zurück, wo der triviale Zweck, den Stickerinnen der Hofkleider neue Blumenmuſter zu liefern, zur Anlegung eines ſolchen Veranlaſſung gab. *J. Robin* war der Gründer des Pariſer Gartens; aber erſt 1626 wurde auf den Vorſchlag des Leibarztes *Guy de la Broſſe* der Garten für den groſsartigen wiſſenſchaftlichen Zweck, ſämmtliche Pflanzen der Erde in demſelben zu ziehen, umgewandelt. Man ſtellte an dieſem Garten, der ſpäter den Namen *Jardin des plantes* erhielt, 3 Profeſſoren an, die Botanik, Pharmakologie und Chemie zu lehren hatten.

In den Niederlanden entſtand 1577 der akademiſche Garten zu Leyden auf *Bontius'* Betreiben. Der botaniſche Garten zu Amſterdam, einer der reichſten in Europa, wurde 1646 gegründet.

In Deutſchland waren im XVI. Jahrhundert nur Privatgärten bekannt; als der berühmteſte galt der des *J. Camerarius* zu Nürnberg. Zu Ende dieſes und während des folgenden Jahrhundertes entſtanden viele akademiſche Gärten, wie z. B. zu Leipzig 1580, zu Heidelberg 1597, zu Kiel 1699, zu Helmſtädt 1683, zu Jena 1629 etc. Zu Ende des XVIII. Jahrhundertes wurden ſehr viele neue Gärten errichtet, und gegenwärtig entbehrt keine deutſche Univerſität einer ſolchen Anlage. Auſser den Univerſitätsgärten erlangte vorzüglich der kaiſerliche Garten zu Schönbrunn bei Wien unter *J. v. Jacquin* groſse Berühmtheit, wie überhaupt in dieſer Beziehung in neuerer Zeit in den öſterreichiſchen Staaten viel geſchehen iſt.

243) Siehe: HANSTEIN, J. v. Ueber die Entwickelung des botaniſchen Unterrichtes an den Univerſitäten. Bonn 1880.

In England wurde der königliche Garten in Kew von *Eliſabeth* gegründet und 1673 der Apothekergarten zu Chelſea von den Londoner Apothekern angelegt.

In Rufsland entſtanden botaniſche Gärten in Petersburg (1725), Dorpat und Wilna. Der botaniſche Garten zu Kopenhagen (unter *Hornemann*), der zu Upſala (unter *Thunberg* und *Wahlenberg*) und der zu Lund (unter *Agardh*) erlangten Berühmtheit [244]).

Die Anlage der botaniſchen Gärten gehört nicht in das Bereich des »Handbuches der Architektur«. Von der Anlage und Conſtruction der Pflanzenhäuſer wird noch im 4. Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abſchn. 4, B, Kap. über »Pflanzenhäuſer«) eingehend die Rede ſein, ſo dafs im gegenwärtigen Kapitel nur das botaniſche Inſtitut im engeren Sinne oder das ſog. Lehrgebäude zu betrachten ſein wird.

270. Erforderniſſe.

In letzterem ſind, der zu erfüllenden Aufgabe entſprechend, erforderlich:

1) zwei Hörſäle, ein gröfserer und ein kleinerer, mit den zugehörigen Vorbereitungszimmern; nur in älteren und in ganz kleinen Inſtituten begnügt man ſich mit einem Hörſaal;

2) die Räume für das anatomiſch-mikroſkopiſche Praktikum der Studirenden;

3) die Räume für das phyſiologiſche Praktikum der Studirenden;

4) ein oder mehrere Arbeitsräume für den Director, und zwar ſowohl ſolche für die anatomiſche, als auch ſolche für die phyſiologiſche Forſchung;

5) das Arbeitszimmer des Aſſiſtenten;

6) einige beſondere kleinere Räume für beſtimmte Arbeiten, wie ein Raum für chemiſche Unterſuchungen (Laboratorium), ein Raum für conſtante Temperatur, ein Dunkelraum, ein Raum für Helioſtat-Arbeiten etc.;

7) ein kleines Verſuchs-Gewächshaus; bisweilen ſind deren zwei vorhanden, ein Warmhaus und ein Kalthaus;

8) ein Pflanzenkeller, insbeſondere für Wurzelgewächſe etc.;

9) Sammlungsräume für Herbarien und für ſolche Gegenſtände, die nicht in Herbarienform aufbewahrt werden (Hölzer, Früchte, Weingeiſt-Präparate etc.);

10) die Bibliothek;

11) kleinere Nebenräume für mechaniſche Werkſtätten etc.;

12) eine Kammer, worin das Vergiften der getrockneten Pflanzen vorgenommen wird;

13) die Dienſtwohnung für den Director;

14) die Dienſtwohnung für den Aſſiſtenten;

15) die Dienſtwohnung für den Inſtituts-Diener;

16) bisweilen die Dienſtwohnung für den Gärtner des botaniſchen Gartens etc.;

17) die nothwendigen Aborte und Piſſoirs.

In manchen Fällen, insbeſondere an groſsen Univerſitäten, iſt neben dem botaniſchen Inſtitute noch ein beſonderes pflanzenphyſiologiſches Inſtitut errichtet worden. Alsdann werden gewiſſe der eben als erforderlich bezeichneten Räumlichkeiten in jedem der beiden Inſtitute vorkommen müſſen, wie: Hörſaal, Sammlungsräume, Bibliothek, Arbeitszimmer für den Director und Aſſiſtenten etc.; verſchieden dagegen ſind die Erforderniſſe an Laboratorien und ſonſtigen Arbeitsräumen. Im botaniſchen Inſtitut werden in dieſer Richtung verlangt: Mikroſkopir-Räume für Anfänger und ſolche für vorgerücktere Praktikanten, eine Dunkelkammer und ein kleines phyſiologiſches Laboratorium, ein kleines Gewächshaus zu Demonſtrationen etc. Hingegen werden im phyſiologiſchen Inſtitut gefordert: Arbeitszimmer für mikroſkopiſche

244) Nach: Meyer's Konverſations-Lexikon. 3. Aufl. 3. Band. Leipzig 1874. S. 569 ff.

Uebungen und zum Studium der Lehrſammlungen, Zimmer für chemiſche Arbeiten, Zimmer für vorgerücktere Praktikanten, ein für optiſche Verſuche eingerichtetes Dunkelzimmer mit Dunkelſchränken, ein für andere phyſiologiſche Unterſuchungen beſtimmtes Zimmer mit Rotations-Apparat, zwei kleine Gewächshäuſer (um die für mikroſkopiſche Arbeiten erforderlichen Objecte zu erziehen und für phyſiologiſche Verſuche), ein kleiner Verſuchsgarten etc.

271. Hörſäle.

In Rückſicht darauf, daſs die Hörſäle, insbeſondere der groſse botaniſche Hörſaal, von einer weſentlich gröſseren Zuhörerzahl beſucht werden, als das Praktikum, empfiehlt es ſich, dieſelben in das Erdgeſchoſs zu legen. Unter Hinweis auf das in Art. 23 ff (S. 17 ff) über die Anordnung der Sitzreihen in Hörſälen im Allgemeinen bereits Vorgeführte ſei hier nur bemerkt, daſs man den groſsen botaniſchen Hörſaal mit anſteigenden Sitzreihen auszurüſten hat. Für den Docenten iſt ein Demonſtrations-Tiſch anzuordnen, und nicht ſelten werden zu beiden Seiten deſſelben kleinere Tiſche aufgeſtellt, an welche die Zuhörer von Zeit zu Zeit heranzutreten haben, um die in Mikroſkopen vorgezeigten Gegenſtände zu betrachten.

Vielfach werden auch die zu demonſtrirenden, bezw. vorzuzeigenden kleinen (mikroſkopiſchen) Gegenſtände in einem vergröſserten Lichtbild auf einer geeigneten Projectionsfläche den Zuhörern vorgeführt. Zu dieſem Ende kann eine der Vorkehrungen, wie ſie bereits für phyſikaliſche Hörſäle beſchrieben worden ſind, getroffen werden.

Häufig ſtellt man an den Fenſtern des Hörſaales Mikroſkopir-Tiſche zum Gebrauche während des Vortrages auf.

Im botaniſchen Hörſaal zu Leyden ſind die Fenſter zu dieſem Zwecke mit einem Ladenverſchluſs derart verſehen, daſs das einfallende Licht während des Mikroſkopirens ausſchlieſslich auf das Mikroſkop beſchränkt werden kann.

Im Hinblick auf die verſchiedenartigen Anforderungen, die hiernach an einen botaniſchen Hörſaal geſtellt werden, iſt es wünſchenswerth, ihn an beiden Langſeiten durch Fenſter zu erhellen, und zwar derart, daſs das Licht von Nord und von Süd einfällt.

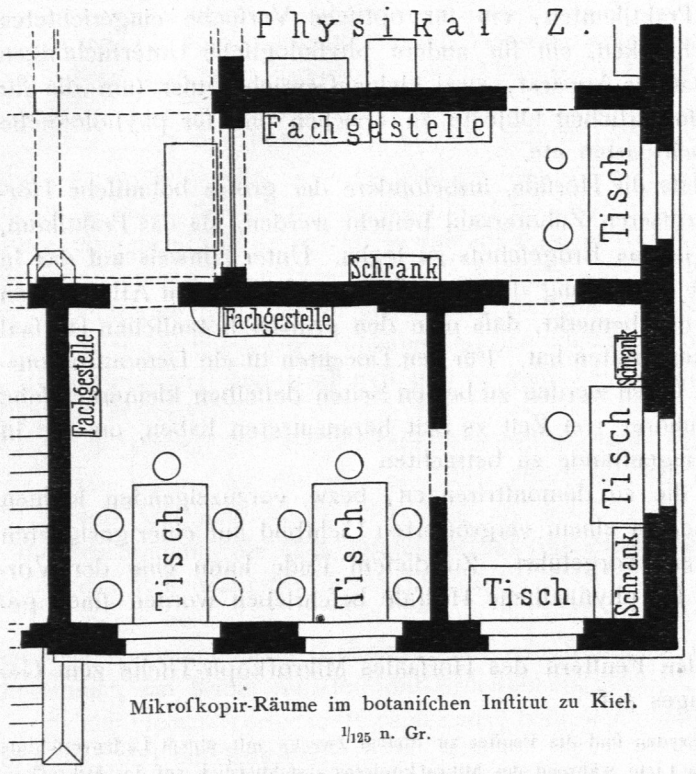
Neben dem groſsen Hörſaal befindet ſich, wie eben ſchon angedeutet wurde, der Vorbereitungsraum. Da der erſtere in der Regel eine beträchtliche Tiefe hat, ſo nimmt man wohl auch eine Zwei-, ſelbſt eine Dreitheilung des Vorbereitungsraumes vor. Jede der hierdurch entſtehenden Abtheilungen dient dann einem beſtimmten Zwecke, als: Aufbewahrung der bei den Vorleſungen erforderlichen Lehrmittel, Vorbereitung der vorzunehmenden phyſiologiſchen, bezw. chemiſchen Vorleſungsverſuche, Erzeugung der Projectionsbilder etc.

272. Räume für das Praktikum.

Wie ſchon in den vorhergehenden Artikeln angedeutet worden iſt, iſt das botaniſche Praktikum zweifacher Art: das mikroſkopiſche und das phyſiologiſche Praktikum. Während ſich das erſtere hauptſächlich mit dem inneren Bau und der Entwickelungsgeſchichte, alſo der Morphologie der Pflanzen beſchäftigt, beſteht letzteres weſentlich in der Durchführung von Verſuchen oder Experimenten, durch welche die phyſiologiſchen Functionen der Pflanzen-Organe klar gelegt werden.

Für das mikroſkopiſche Praktikum werden hiernach Arbeitsräume nothwendig, die hauptſächlich zum Mikroſkopiren geeignet ſind — ſog. Mikroſkopir-Räume. Im phyſiologiſchen Praktikum können zwar Lupen und Mikroſkope gleichfalls nicht entbehrt werden; doch ſpielen Laboratorien für Arbeiten phyſikaliſcher und chemiſcher Natur hier eine Hauptrolle. Es wird ſich ſonach eine Trennung der Arbeitsräume nach den beiden Hauptrichtungen, in welche das Praktikum zerfällt, empfehlen.

Fig. 227.



Mikroſkopir-Räume im botaniſchen Inſtitut zu Kiel.
1/125 n. Gr.

Die Mikroſkopir-Räume lege man nach Norden und verſehe ſie mit einer thunlichſt groſsen Zahl von Fenſtern. An letzteren werden die Mikroſkopir-Tiſche angeordnet; dieſe ſowohl, als auch insbeſondere die übrigen Ausſtattungsſtücke werden thunlichſt beweglich aufgeſtellt, um eine möglichſt vielſeitige Benutzung der Räume zu geſtatten. In Fig. 227 ſind die Mikroſkopir-Räume des botaniſchen Inſtitutes zu Kiel mit den zugehörigen Einrichtungsgegenſtänden dargeſtellt.

In den phyſiologiſchen Laboratorien ſollte die eine Fenſterwand nach Süden gelegen ſein, weil für phyſiologiſche Verſuche vielfach Sonnenlicht erforderlich iſt. Im Uebrigen iſt die Ausrüſtung derjenigen in kleineren phyſikaliſchen und chemiſchen Laboratorien, wovon bereits in Kap. 3 und 4 die Rede war, ſehr ähnlich.

Für phyſiologiſche Verſuche iſt u. A. auch ein Zimmer, bezw. eine Kammer für conſtante Temperatur erforderlich. Dieſen Raum legt man am beſten nach Norden, umgiebt ihn mit ſehr dicken Mauern und verſieht das einzige darin befindliche Fenſter mit einem ganz dichten Verſchluſs. Die Umfaſſungsmauern allein genügen bei noch ſo groſser Dicke nicht, um die Temperatur conſtant zu erhalten; man muſs, in einiger Entfernung von denſelben, noch eine zweite Wandumſchlieſsung, die nur aus Holz beſtehen kann, anbringen; die zwiſchen beiden Umſchlieſsungen vorhandene Luftſchicht erfüllt den beabſichtigten Zweck.

In ſämmtlichen Arbeitsräumen, insbeſondere in den Laboratorien, eben ſo in den Hörſälen iſt für Zuleitung von Waſſer und Gas in ausreichendem Maſse Sorge zu tragen.

273. Verſuchs-Gewächshäuſer.

Das zu Culturzwecken, bezw. für phyſiologiſche Verſuche dienende kleine Gewächshaus iſt ſtets nach Süden zu legen und wird entweder an das Gebäude des botaniſchen Inſtitutes (an geeigneter Stelle) angebaut oder auch nur in einem ausgekragten Erker deſſelben untergebracht; ausnahmsweiſe (wie z. B. in Heidelberg) wird es in lang geſtreckter Form an der Südſeite des Hörſaales angefügt. In einigen Fällen hat man auch auf einem Theile des Daches ein kleines Gewächshaus errichtet (z. B. über dem phyſiologiſchen Inſtitut zu Breslau).

Bisweilen hat man eines der groſsen Gewächshäuſer des botaniſchen Gartens an das Lehrgebäude angebaut; am Schluſſe des vorliegenden Kapitels werden hierfür

zwei Beiſpiele gegeben werden. Indeſs iſt eine ſolche Anordnung nicht zu empfehlen, da die baulichen und auch andere techniſche Bedingungen für das Lehrgebäude von denjenigen für ein Gewächshaus zu ſehr verſchieden ſind.

274. Herbarien.

In den botaniſchen Sammlungen werden die zu den vielfachen Unterſuchungen und zum Unterricht in der Botanik nöthigen verſchiedenartigen pflanzlichen Objecte, welche man nicht immer friſch zur Hand haben kann, aufbewahrt. Wie in jeder anderen Sammlung (vergl. Art. 34, S. 32) muſs auch hier deren Anordnung und Einrichtung ſo getroffen ſein, daſs der Inhalt überſichtlich aufgeſtellt und im erforderlichen Maſse zu Studien- und Forſchungszwecken benutzt werden kann.

Die botaniſchen Sammlungen ſind entweder:

1) Herbarien, oder ſie beſtehen aus

2) anderen getrockneten pflanzlichen Gegenſtänden, die ſich in den Mappen der Herbarien nicht aufbewahren laſſen, als: Früchte, Stammtheile, gröſsere Pilze etc., oder

3) aus ſolchen Gegenſtänden des Pflanzenreiches, welche durch Beſonderheiten der Structur oder durch praktiſche Anwendung ein allgemeines Intereſſe gewähren — wie: Früchte und Samen, Hölzer, Wurzeln, Rinden, Faſern und ſonſtige Rohproducte, auch ganze Pflanzen und Pflanzentheile etc. — in Spiritus oder anderweitiger Conſervirung, ſo wie aus mikroſkopiſchen und anderen Präparaten, aus Abbildungen, Modellen etc.

Die an erſter Stelle genannten Herbarien ſind bekanntlich Sammlungen von getrockneten Pflanzen. Letztere werden im getrockneten Zuſtande, zwiſchen Papierbogen liegend und mit Aufſchriftzetteln, welche die wiſſenſchaftliche Benennung, den Fundort, die Zeit des Einſammelns und den Namen des Sammlers angeben, verſehen, aufbewahrt und müſſen nach einem anerkannten Syſteme geordnet ſein.

Solche Herbarien nehmen oft eine groſse Ausdehnung an und bedürfen dem entſprechend auch nicht ſelten mehrerer und groſser Räumlichkeiten zu ihrer Aufſtellung.

Berühmte groſse Herbarien ſind das von Kew bei London, das des Britiſchen Muſeums und der *Linné*'ſchen Geſellſchaft zu London, die Herbarien *De Candolle*'s und *Boiſſier*'s in Genf, diejenigen zu Paris, Leyden, Berlin, Wien, Leipzig etc.

Bei der Raumbemeſſung der Herbarien-Säle muſs man von der Form und Gröſse der Schränke, bezw. Gefache, in denen die Pflanzen-Packete aufbewahrt werden, ausgehen. Geſtalt und Abmeſſungen ſolcher Schränke und Geſtelle ſind aber abhängig von den Abmeſſungen der Packete und von der Art und Weiſe, wie dieſe gelagert werden.

Alle Bogen mit Pflanzen-Exemplaren, die zu einer und derſelben Species gehören, kommen in einen gemeinſchaftlichen ganzen Umſchlagbogen zu liegen, welcher auſsen an der einen (unteren) Ecke den Species-Namen trägt. Sämmtliche einer gleichen Gattung angehörigen Species werden wieder in einem Umſchlagbogen vereinigt, welcher den Gattungsnamen als Aufſchrift zeigt. Die Gattungen werden nach einem anerkannten Pflanzen-Syſteme in Familien, bezw. Unterfamilien etc. geordnet, und aus denſelben nicht zu dicke Packete gebildet, welche in geeigneten Fachgeſtellen, beſſer in Schränken aufgeſtellt werden.

Bei der Conſtruction und Einrichtung der Schränke, bezw. Gefache kommt leichte Handhabung der Packete und Schutz vor Staub hauptſächlich in Betracht. Deſshalb empfiehlt es ſich, die Packete wagrecht in die Fächer zu legen und letztere nur ſo breit und ſo niedrig zu machen, daſs ein Packet von mäſsiger Dicke bequem hinein- und herausgeſchoben werden kann. Kommen Gefache zur Verwendung, ſo muſs durch Vorhänge Schutz gegen den Staub erſtrebt werden; beſſer gelingt

letzteres, wenn man die Packete in Schränken mit thunlichſt dicht ſchliefsenden Thüren lagert.

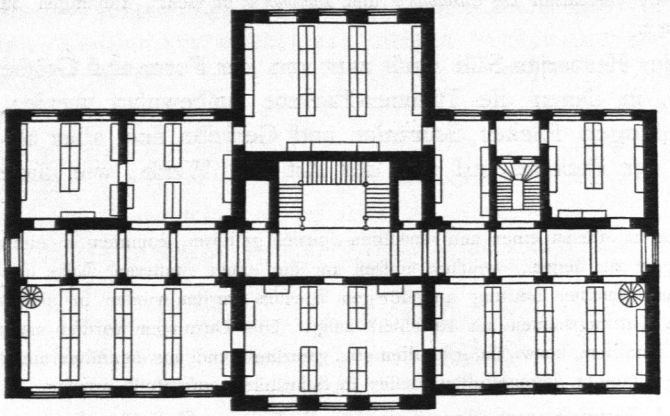
Gefache und Schränke machen zur Bedingung, daſs die Packete in feſten Pappmappen liegen und mit Bändern gebunden ſind oder daſs ſie zwiſchen feſten Pappdeckeln mittels einfacher Gurte und Klappenſchnalle zuſammengehalten werden. Bringt man hingegen Schubkaſten zur Anwendung, ſo können die Bogen darin nur loſe auf einander liegen. Im erſteren Falle muſs auf der Aufsenſeite der Packetumhüllung, im letzteren aufsen am Schubkaſten ein Schild angebracht werden, auf welchem der Inhalt nach Familie, bezw. Gattung angegeben iſt.

Um nicht Leitern zum Hervorholen, bezw. Einſchieben der in den oberſten Fächern oder Schubkaſten gelagerten Packete benutzen zu müſſen, empfiehlt es ſich, die Fachgeſtelle, bezw. Schränke nicht zu hoch — nicht über 2,70 m — zu machen; alsdann genügt ein niedriger, mit einigen Stufen verſehener Tritt. Auch die Länge der einzelnen Geſtelle und Schränke, bezw. der einzelnen zuſammenhängenden Theile derſelben, mache man, in Rückſicht auf deren möglicher Weiſe eintretende Ueberführung in einen anderen Saal etc., nicht zu groſs — nicht über 1,50 bis 1,75 m. Selbſtredend ſind in der Regel längere Gefache und Schränke nothwendig; doch ſtelle man dieſelben aus dem angegebenen Grunde nicht in einem Stück her, ſondern ſetze ſie aus mehreren kurzen Theilen zuſammen.

Das allgemeine Herbarium im botaniſchen Inſtitut des Polytechnikums zu Zürich beſtand 1855 aus 420 Packeten von durchſchnittlich 20 cm Dicke, die in Glaskaſten aufgeſtellt, bezw. gelegt ſind; die einzelnen Fächer, je für ein Packet beſtimmt, haben eine Tiefe von 48 cm, eine Breite von 32 cm und eine Höhe von 28 cm erhalten.

Im neuen botaniſchen Muſeum zu Berlin (ſiehe Fig. 235) nimmt das Herbarium das geſammte I. Obergeſchoſs ein. Die Schränke deſſelben, ſo weit ſie nicht aus dem alten Inſtitut übernommen worden ſind, haben gleiches Format, nämlich eine Höhe von 2,72 m bei einer Tiefe von 52 cm (Aufsenmafse); die Breite und danach die Zahl der Thüren iſt allerdings, je nach dem verfügbaren Raume, verſchieden. Die Schränke haben im oberen und im unteren Theile Thüren, in der Mitte Zugbretter und ſind innen durch Lang- und Querwände in Fächer von 32 cm Breite und 24 cm Höhe (im Lichten) eingetheilt, in denen je ein Pflanzen-Packet [245]) liegt. Sie haben durchweg Glasthüren, Bascule-Schlöſſer mit gemeinſamem Schlüſſel, ſind aus Kiefernholz hergeſtellt, innen holzbraun gebeizt und aufsen eichenartig angeſtrichen [247]).

Fig. 228.



Herbariums-Räume im botaniſchen Muſeum zu Berlin.
(Siehe Fig. 235 [247].) — 1/500 n. Gr.

Die Gefache, bezw. Schränke werden in den Herbarien-Räumen in der Regel couliſſenartig angeordnet. So weit als thunlich finden ſie an den zu den Fenſterfronten ſenkrechten Wänden Platz; die übrigen werden zwiſchen je zwei Fenſtern und ſenkrecht zu deren Flucht frei in den Raum

245) Als Normalformat deſſelben ſind 46 × 29 cm angenommen.

246) Nach: Eichler, A. W. Jahrbuch des Königlichen Botaniſchen Gartens und des botaniſchen Muſeums zu Berlin. Bd. 1. Berlin 1881. S. 168.

247) Nach ebendaſ., S. 167.

geſtellt, jedoch paarweiſe mit den Rücken gegen einander. Auf ſolche Weiſe entſtehen lang geſtreckte Unterabtheilungen des Raumes (Compartimente), in welche man kleinere, indeſs zum Arbeiten hinlänglich bequeme Tiſche mit Stühlen etc. ſtellt. Wenn dies möglich ſein ſoll, darf der freie Raum zwiſchen je 2 Schrankreihen nicht kleiner als 2 m, braucht aber auch nicht gröſser als 3 m zu ſein. Legt man dieſe Breitenmaſse zu Grunde und berückſichtigt man noch das Tiefenmaſs der Schränke, bezw. Gefache, ſo iſt die Axenweite der Fenſter in einem Herbarien-Saale gegeben.

Als Beiſpiel für Anordnung und Einrichtung derartiger Räume diene der in Fig. 228 [246]) dargeſtellte Grundriſs des bereits erwähnten Herbariums im neuen botaniſchen Muſeum zu Berlin.

Die Wände, an welche die Herbar-Schränke, bezw. -Gefache geſtellt werden, eben ſo die betreffenden Räume ſelbſt müſſen vollſtändig trocken ſein.

Für die Herbarien iſt die Gefahr der Zerſtörung durch Inſectenfraſs ſtets vorhanden; deſshalb ſind geeignete Schutzvorkehrungen dagegen unerläſslich. Am üblichſten iſt es, die getrockneten Pflanzen vor dem Auflegen auf den Papierbogen mit Queckſilber-Sublimat zu vergiften. Dies wird am beſten in einem beſonderen Raume, in der ſchon in Art. 270 (S. 296, unter 12) erwähnten Kammer vorgenommen [248]).

275. Sonſtige Sammlungen.

Die dem Herbarium nicht angehörigen Sammlungen eines botaniſchen Inſtitutes werden in beſonderen Räumen aufbewahrt. Zur Aufnahme der Sammlungsgegenſtände dienen, je nach der Natur derſelben, theils aufrechte Glasſchränke, theils niedrige Schaukaſten nach Art derjenigen, wie ſie die Juweliere haben. Für die Hölzer dienen offene Fachgeſtelle, für einige beſondere Gegenſtände auch beſondere Einrichtungen. Bezüglich der einſchlägigen Einzelheiten ſei auf das 4. Heft des vorliegenden Halbbandes (Abſchn. 4, A, Kap. 5: Muſeen für Natur- und Völkerkunde) verwieſen und an dieſer Stelle nur noch bemerkt, daſs kein Schrank etc. höher als 2,4 m (einſchl. Geſims) ſein darf, wenn man alle Gegenſtände bequem ſehen will.

Die Sammlungen eines botaniſchen Inſtitutes haben in manchen Fällen eine ſolche Ausdehnung, daſs ſie den Charakter von Muſeen annehmen. Alsdann beanſpruchen ſie in dem betreffenden Gebäude den bei Weitem gröſsten Theil der Räume, ſo daſs daſſelbe ſich eigentlich nur als »botaniſches Muſeum mit einigen Lehr- und Arbeitsräumen« darſtellt. In den noch vorzuführenden Beiſpielen ſind auch Anlagen dieſer Art aufgenommen.

In einigen wenigen Fällen (z. B. in Berlin) ſind die Sammlungen von den Unterrichtsräumen ganz getrennt, ſo daſs erſtere als in einem beſonderen Gebäude untergebrachtes »botaniſches Muſeum« beſtehen.

Nicht ſelten iſt am botaniſchen Inſtitute noch eine beſondere Lehr- oder Unterrichtsſammlung vorhanden, insbeſondere im pflanzenphyſiologiſchen Theile deſſelben. Eine ſolche iſt in thunlichſter Nähe des Hörſaales (ſiehe Art. 271, S. 297) anzuordnen; ſie enthält hauptſächlich die für die Vorleſungen nothwendigen Präparate, Wandtafeln, andere Abbildungen und Demonſtrations-Objecte etc. Die Unterrichtsſammlung hat dann einen ungewöhnlich groſsen Umfang, wenn, wie eben erwähnt wurde, die übrigen Sammlungen in einem beſonderen Gebäude ſich befinden.

248) Ueber Herbarien ſiehe Näheres in: Kreutzer, K. J. Das Herbar. Anweiſung zum Sammeln, Trocknen und Aufbewahren der Gewächſe etc. Wien 1864.

276. Gesammtanlage.

In der Gesammtanlage und Planbildung der bestehenden botanischen Institute zeigt sich eine ziemlich grosse Mannigfaltigkeit. Zum Theile mögen örtliche Verhältnisse, zum Theile aber auch die Sonderanschauungen des betreffenden Instituts-Vorstandes, welcher das Bauprogramm aufgestellt hat, hierzu beigetragen haben. Im Uebrigen entsprechen die meisten bestehenden botanischen Institute (z. B. Königsberg, Marburg, Kiel, Breslau, Göttingen, Freiburg, Heidelberg etc.) dem heutigen Standpunkte der Forschung auf dem Gebiete der Pflanzen-Physiologie nur unvollkommen. Sie können deshalb nur dann als Anhaltspunkt für Neubauten fraglicher Art dienen, wenn für die Pflanzen-Physiologie ein besonderes Institut besteht oder erbaut werden soll; dies wird sich indess nur für ganz grosse Hochschulen (z. B. Berlin) empfehlen.

Die meisten ausgeführten botanischen Institute stimmen darin überein, dass sie eine zweigeschossige, bezw. eine Anlage bilden, welche, ausser dem Keller- oder Sockelgeschoss, aus Erd- und Obergeschoss besteht. Der, bezw. die Hörsäle, die Arbeitsräume für die Studirenden und die Unterrichtssammlung liegen am zweckmässigsten im Erdgeschoss, während man das grosse Herbarium und andere Sammlungen im Obergeschoss unterbringt. In letzterem befindet sich in der Regel auch die Wohnung des Directors (mit besonderem Zugang von aussen und besonderer Treppe); nur ausnahmsweise und nicht gerade zum Vortheil der Gesammtanlage ist diese Wohnung in das Erdgeschoss verlegt worden.

Im Keller-, bezw. Sockelgeschoss werden Kellerräume für gewisse Pflanzen (Wurzelgewächse etc.), der Raum für constante Temperatur, Werkstätten, Heiz- und Vorrathsräume, Dienstwohnungen für den Diener und andere Unterbeamte etc. angeordnet.

Ungeachtet der nicht geringen Mannigfaltigkeit in der Grundrissanlage der bestehenden botanischen Institute lassen sich doch vier ziemlich scharf von einander gesonderte Typen unterscheiden.

277. Typus I.

Der erste Typus entsteht durch einfache Aneinanderreihung der im Erdgeschoss erforderlichen Räume, wodurch eine ziemlich lang gestreckte Anlage entsteht. Die Aneinanderreihung geschieht selbstredend nach Massgabe des Bedürfnisses, jedoch ohne einen Flurgang; eine Communication innerhalb des Gebäudes besteht nicht; die Zugänglichkeit der einzelnen Räume wird durch eine grössere Zahl von Hauseingängen und damit verbundenen Fluren erzielt.

In letzterem Umstande liegt auch das Missliche einer solchen Grundrissanordnung; der Mangel eines im Inneren des Gebäudes gelegenen Flurganges erschwert den Verkehr in demselben. Man sollte deshalb diesen Typus nur dann zur Anwendung bringen, wenn örtliche Verhältnisse dazu zwingen.

278. Botanisches Institut zu Heidelberg.

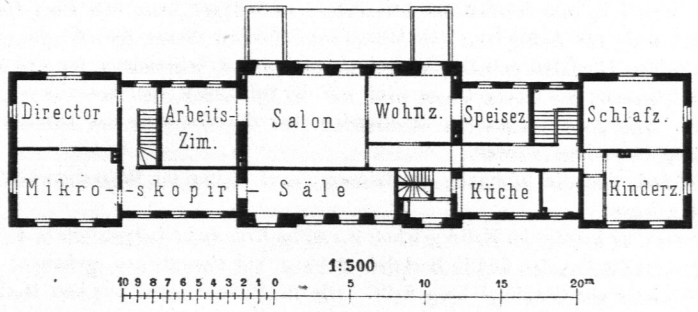
Als Beispiel diene das botanische Institut zu Heidelberg (Fig. 229 u. 230 [249]), welches, unter Benutzung zweier Ueberreste der alten, jetzt niedergelegten Pflanzenhaus-Anlage des verlassenen botanischen Gartens, von *Kerler* erbaut wurde.

Die lang gestreckte Grundrissform dieses zweigeschossigen Baues ergab sich aus dem eben erwähnten Umstande, dass die an den Enden desselben gelegenen Flügelbauten dem früher an dieser Stelle befindlichen Pflanzenhause entstammen und stehen bleiben sollten. Wenn auch hierdurch für die Planbildung die eben angedeuteten Nachtheile entstanden, so ist andererseits daraus der Vortheil erwachsen, dass eine grosse Anzahl nach Norden gelegener Fenster zur Aufstellung der Mikroskopir-Tische gewonnen wurde.

Das Erdgeschoss enthält die aus dem Grundriss in Fig. 230 ersichtlichen Unterrichts- und Samm-

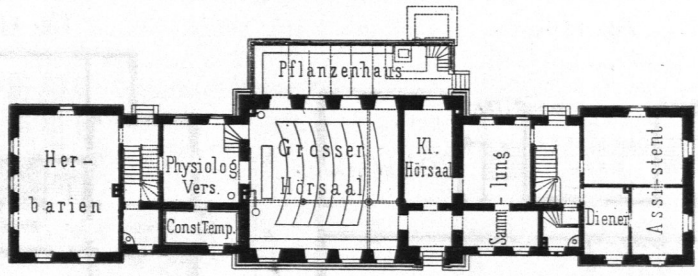
249) Nach den von Herrn † Baurath *Kerler* in Karlsruhe freundlichst mitgetheilten Original-Plänen.

Fig. 229.



Obergeſchoſs.

Fig. 230.



Erdgeſchoſs.

Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Heidelberg [249]).

Arch.: *Kerler*.

lungsräume. Im groſsen Hörſaal ſind längs der Nordfenſter Mikroſkopir-Tiſche aufgeſtellt; an der Südſeite iſt ein kleines Pflanzenhaus angebaut. In der Mauer zwiſchen dieſem Hörſaal und dem öſtlich daran ſtoſsenden Raume für phyſiologiſche Verſuche befindet ſich eine Niſche für während der Vorleſungen vorzunehmende Verſuche.

Im Obergeſchoſs (Fig. 229) ſind nach Norden 3 Mikroſkopir-Säle, nach Süden ein weiteres Arbeitszimmer und das Zimmer des Directors gelegen; den übrigen Theil dieſes Stockwerkes nimmt die Director-Wohnung, durch eine beſondere Treppe zugänglich, ein.

279. Typus II.

Bei Anlagen nach dem zweiten und dritten Typus durchzieht das Gebäude der Länge nach ein Mittelgang, von dem aus die zu beiden Seiten deſſelben gelegenen Inſtituts-Räume zugänglich ſind. Wenn auch für andere Lehranſtalten im vorhergehenden und im vorliegenden Hefte dieſes »Handbuches« die Anlage eines derartigen mittleren Flurganges als nicht empfehlenswerth bezeichnet werden muſſte, ſo läſſt ſich bei den in Rede ſtehenden Inſtitutsbauten kaum ein Einwand dagegen erheben. Die Zahl der in einem ſolchen Gebäude verkehrenden Zuhörer iſt ſtets eine geringe und die Zeit, welche ſie darin zubringen, eine verhältniſsmäſsig kurze; die Nachtheile eines Mittelganges werden in Folge deſſen wenig oder gar nicht fühlbar, vorausgeſetzt daſs derſelbe nicht zu ſchmal (nicht unter 2,25 m) iſt und die daran ſtoſsenden Räume ausreichend gelüftet ſind.

Typus II und III unterſcheiden ſich durch die Lage des Hörſaales, bezw. wenn deren zwei vorhanden ſind, des groſsen Hörſaales. Die Tiefenabmeſſung (in der Regel auch die Höhenabmeſſung) deſſelben iſt meiſt derart, daſs ſie die Tiefe der übrigen Räume beträchtlich überſteigt; um nun erſtere erreichen zu können, verlegt man beim Typus II dieſen Hörſaal an eine Ecke, bezw. an eine Stirnſeite des Gebäudes.

280. Botaniſches Inſtitut zu Königsberg.

Im botaniſchen Inſtitut zu Königsberg i. P. (Fig. 231 u. 232), welches 1879—80 von *Heſſe* erbaut wurde, liegen beide Hörſäle an der weſtlichen Stirnſeite des Erdgeſchoſſes.

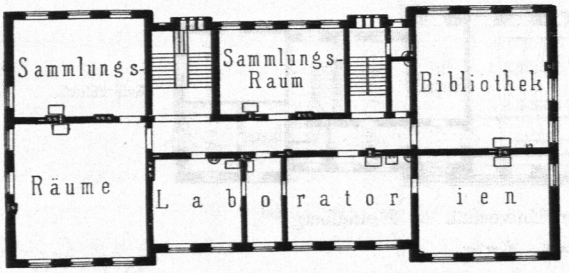
Der grofse Hörfaal ift von Norden aus beleuchtet, an welcher Seite fich auch ein halbachteckiger Vorbau befindet, der wohl zur Aufftellung von Mikrofkopir-Tifchen dienen dürfte.

Aufser den beiden Hörfälen enthält das Erdgefchofs zwei Arbeitszimmer für den Director und die Dienftwohnung des letzteren; das Obergefchofs wird von der Bibliothek, den Sammlungen und den Laboratorien eingenommen. Die Arbeitsräume der Studirenden über die Wohnung des Directors zu legen, kann nicht als zweckmäfsig bezeichnet werden.

Im Kellergefchofs find die Wohnung des Dieners, zwei Keller für Wurzelgewächfe und Keller für Wirthfchaftszwecke gelegen.

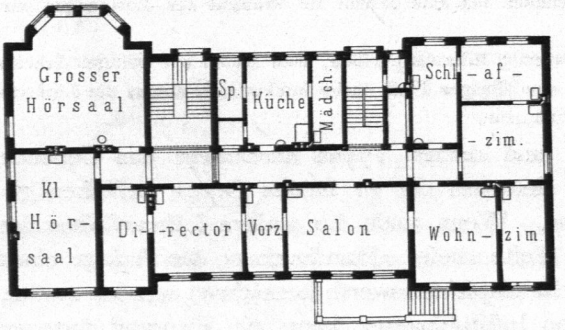
Die Stockwerkshöhe beträgt im Kellergefchofs 3,3 m, im Erd- und Obergefchofs je 4,3 m. Das Gebäude ift in Ziegeln ausgeführt; die Façaden find in Backftein-Rohbau, mit Formfteinen, gehalten; die Dachdeckung ift in englifchem Schiefer auf Schalung hergeftellt. Die Baukoften haben 125000 Mark betragen, was bei 590 qm bebauter Grundfläche 207,30 Mark für 1 qm giebt.

Fig. 231.



Obergefchofs.

Fig. 232.



Erdgefchofs.

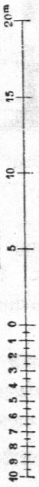
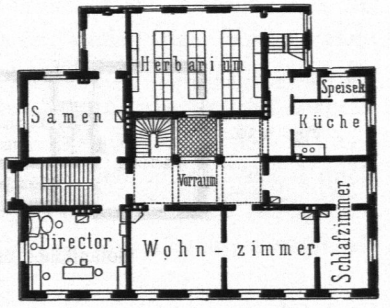
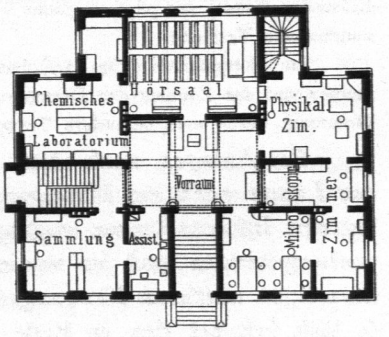


Fig. 233.



Obergefchofs.

Fig. 234.



Erdgefchofs.

Botanifches Inftitut der Univerfität zu Königsberg.

Botanifches Inftitut der Univerfität zu Kiel.

281. Typus III.

Beim Typus III wird der grofse Hörfaal an die rückwärtige Front in die Hauptaxe des Gebäudes gelegt; dafelbft fpringt er rifalitartig vor. Ueber demfelben (im Obergefchofs) wird in der Regel der Hauptraum des Herbariums angeordnet. Es ift ganz gerechtfertigt, die geiftige Bedeutung des Hörfaales in folcher Weife hervorzuheben und zu betonen.

282. Botanifches Inftitut zu Kiel.

Die Grundrifsanlage des botanifchen Inftitutes zu Kiel (Fig. 233 u. 234) entfpricht im Allgemeinen diefem Typus.

An die Stelle eines durchgehenden mittleren Flurganges ift hier zweckmäfsiger Weife ein gröfserer Vorraum getreten, der hauptfächlich durch ein Deckenlicht erhellt wird. Wie im Erdgefchofs der Hörfaal, die Laboratorien und fonftigen Arbeitsräume, die Unterrichtsfammlung und das Zimmer des Affiftenten, im Obergefchofs Sammlungsräume und die Wohnung des Directors untergebracht find, ift aus Fig. 233 u. 234 zu erfehen; im Kellergefchofs befinden fich zwei Pflanzenkeller, ein Raum für Glasfachen, die Wohnung

des Inſtituts-Dieners, Waſchküche und Wirthſchaftskeller; das Helioſtaten-Zimmer iſt im Dachgeſchoſs, über dem Haupttreppenhauſe, gelegen.

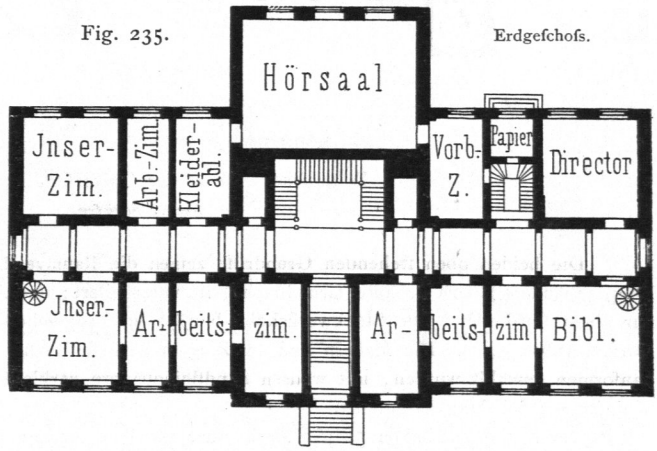
Die Geſchoſshöhen betragen (von Fuſsboden zu Fuſsboden gemeſſen) im Kellergeſchoſs 3,0 m, im Erdgeſchoſs 4,4 m und im Obergeſchoſs 4,3 m. Im Erdgeſchoſs macht der Hörſaal eine Ausnahme, indem er um 1,0 m mehr Höhe, als die übrigen Räume dieſes Stockwerkes, erhalten hat; in Folge deſſen liegt der Fuſsboden des darüber befindlichen Herbariums-Raumes gleichfalls um 1,0 m höher, als die anderen Räumlichkeiten des Obergeſchoſſes, und es iſt eine beſondere kleine Treppe vorhanden, auf der man vom Vorraume nach dem Herbarium gelangt. In letzterem iſt keine Decke angeordnet, ſondern die Conſtruction des ziemlich flachen Pultdaches ſichtbar gelaſſen.

283. Botan. Muſeum zu Berlin.

Das neue botaniſche Muſeum in Berlin, welches gleichfalls nach dem in Rede ſtehenden Typus angelegt iſt, iſt eigentlich nur ein Sammlungsgebäude mit einem Hörſaal und einigen Arbeitszimmern. Daſſelbe wurde 1878—80 nach *Zaſtrow*'s Entwürfen in der Südſtweſtecke des botaniſchen Gartens errichtet.

Dieſes Gebäude (Fig. 228 u. 235[250]) iſt im Weſentlichen bloſs zur Aufnahme der botaniſchen Sammlungen der Berliner Univerſität beſtimmt, dient alſo nicht gleichzeitig als Inſtitut für anatomiſche und phyſiologiſche Arbeiten, für welche in anderer Weiſe geſorgt iſt. Die Vorderfront des Gebäudes iſt nahezu nach Süden gerichtet; es bedeckt eine Grundfläche von rund 850 qm; ſeine Länge beträgt 50 m, ſeine Tiefe im Mittelbau 26 m und ſeine Höhe bis zum Dachfuſsboden 19 m, während die Flügelbauten eine Tiefe von 18 m bei einer Höhe von 16,5 m haben. Es ſind Sockelgeſchoſs, Erdgeſchoſs und zwei Obergeſchoſſe vorhanden.

Fig. 235. Erdgeſchoſs.



Botaniſches Muſeum zu Berlin[250]). — 1/500 n. Gr.
(Siehe Fig. 228.) — Arch.: *Zaſtrow*.

Das Kellergeſchoſs enthält 5 Heizkammern für die Feuerluftheizung, 1 Kohlenkeller, 1 Pförtner- und 1 Packzimmer, ſo wie 2 kleine Wohnungen für Unterbeamte. Die Raumanordnung im Erdgeſchoſs zeigt Fig. 235; die 7 Arbeitszimmer ſind für Beamte und Fremde beſtimmt; in den beiden ſog. Inferenden-Zimmern finden die einzuordnenden Pflanzen Platz. Die ſämmtlichen Räume des I. Obergeſchoſſes (Fig. 228) ſind zur Aufnahme des Herbariums beſtimmt. Das II. Obergeſchoſs, worin ſich das eigentliche Muſeum (die Sammlung der Früchte, Hölzer, Spiritusſachen etc.) befindet, hat die gleichen Räume wie das I. Obergeſchoſs; nur ſind die beiden Säle im Mittelbau höher und mit Galerien verſehen, welche durch je 2 Wendeltreppen zugänglich ſind; die beiden Eckzimmer an der Hinterfront dienen als Arbeits-, alle übrigen als Sammlungsräume.

Die Aufſtellungsweiſe der Herbar-Schränke und deren Einrichtung wurde bereits in Art. 274 (S. 300) beſchrieben. Die Haupttreppe wird durch ein groſses Deckenlicht erhellt. Die Façaden ſind mit Blendſteinen in verſchiedenen Farbentönen unter Anwendung von Terracotten und Formſteinen bekleidet, die Conſolen am Haupteingang von Sandſtein, die Freitreppen und der Sockel des Gebäudes aus Granit hergeſtellt; das Dach iſt mit Zinkwellblech auf Schalung eingedeckt.

Sämmtliche Decken ſind maſſiv, aus poröſen Steinen zwiſchen eiſernen I-Trägern, eingewölbt. Die Fuſsböden ſind in allen 3 Geſchoſſen aus Gypseſtrich hergeſtellt und mit Linoleum belegt; nur der Hörſaal und das anſtoſsende Vorbereitungszimmer haben Holzfuſsböden, die Eingänge und der Flurgang im Erdgeſchoſs glaſirte, gemuſterte Klinker erhalten. Die Haupttreppe iſt aus Guſseiſen mit Marmorbelag, die Nebentreppe aus Granitſtufen hergeſtellt. In den verſchiedenen Geſchoſſen ſind 6 mit der Waſſerleitung in Verbindung ſtehende Feuerhähne angebracht. Zur Erwärmung des Gebäudes dient eine Feuerluftheizung.

Die Baukoſten waren mit 324 000 Mark, d. i. 386 Mark für 1 qm, die Koſten des Inventars mit 98 000 Mark veranſchlagt.

250) Nach: Eichler, A. W. Jahrbuch des Königlichen Botaniſchen Gartens etc. Band 1. Berlin 1881. S. 165 u. ff.

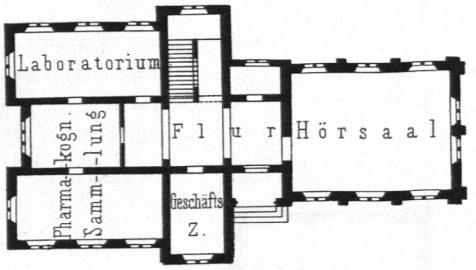
284. Typus IV.

Der vierte Typus der Grundriſsanlage kennzeichnet ſich im Weſentlichen dadurch, daſs man den Hörſaal, um einerſeits die für denſelben erforderlichen und von den anderen Räumen abweichenden Abmeſſungen zu erreichen, andererſeits die nothwendige zweiſeitige Beleuchtung zu erzielen, in einen beſonderen Anbau, bezw. einen beſonderen Gebäudeflügel verlegt.

285. Botan. Inſtitut zu Marburg.

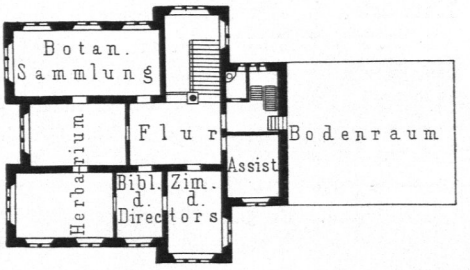
Als erſtes hier einſchlägiges Beiſpiel diene das botaniſche Inſtitut der Univerſität Marburg (Fig. 236 u. 237), welches nach *Schäfer*'s Plänen 1873—77 ausgeführt worden iſt; daſſelbe enthält keine Dienſtwohnung für den Director; der Hörſaal mit 63 Sitzplätzen (83 qm) befindet ſich in einem beſonderen Anbau.

Fig. 236.

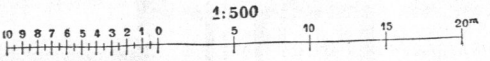


Erdgeſchoſs.

Fig. 237.



Obergeſchoſs.



Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Marburg.

Arch.: *Schäfer*.

Die beiden oben ſtehenden Grundriſſe zeigen die Raumvertheilung im Erd- und Obergeſchoſs. Das Hauptgebäude (260 qm bebaute Grundfläche) iſt unterkellert; der Anbau (95 qm bebaute Grundfläche) hat nur einen Luftkeller. Die Stockwerkshöhe beträgt im Erdgeſchoſs 4,0 m, im Obergeſchoss 3,9 m und im Hörſaal-Anbau 4,5 m. Die Mauern ſind aus Ziegeln hergeſtellt und die Façaden, für welche die gothiſchen Bauformen gewählt wurden, mit weiſsen Sandſteinquadern verkleidet; die Dachdeckung iſt in deutſchem Schiefer auf Schalung ausgeführt.

Die Baukoſten haben 56 360 Mark oder für 1 qm bebaute Grundfläche im Hauptbau 155,80 Mark betragen.

286. Botan. Inſtitut zu Straſsburg.

Eine Anlage, bei welcher der Hörſaal in einem Flügelbau des Inſtitutes angeordnet wurde, iſt das zu Beginn der achtziger Jahre von *Eggert* erbaute Lehrgebäude des botaniſchen Inſtitutes zu Straſsburg (Fig 238 bis 241 [251]).

Sowohl für den groſsen Hörſaal, als auch für einige Arbeitsräume wurde Nord- und Südlicht verlangt; deſshalb wurden dieſe Localitäten in einem von Weſt nach Oſt gerichteten Flügelbau angeordnet, in welchem dieſelben durch die ganze Gebäudetiefe hindurchreichen. In Folge deſſen erhielt das Gebäude die L-Form mit etwa 41 m Länge der Hauptfront und 35 m der Seitenfront bei 13 m, bezw. 14 m Tiefe der Flügelbauten. Daſſelbe beſteht aus einem 3,10 m hohen Sockelgeſchoſs, welches für die Wohnung des Inſtituts-Dieners und des Pförtners für den botaniſchen Garten, ſo wie für Werkſtätten, Raum für conſtante Temperatur etc. ausgenutzt werden konnte, aus einem 4,65 m hohen Erdgeſchoſs und einem 5,40 m hohen Obergeſchoſs. Die Vertheilung der Räume in den beiden letztgenannten Stockwerken iſt aus Fig. 238 u. 239 zu erſehen.

An der Weſtfront liegen zwei Haupteingänge, wovon der eine zu den Inſtituts-Räumen, der andere zur Wohnung des Directors führt; an der Oſtſeite iſt ferner ein Nebenausgang angeordnet, mittels deſſen das Gebäude mit dem botaniſchen Garten in unmittelbare Verbindung geſetzt iſt. Der groſse und der kleine Hörſaal (erſterer für 100, letzterer für 20 Zuhörer) haben ihren Platz im Erdgeſchoſs gefunden, weil dieſelben von zahlreichen Zuhörern beſucht werden, welche ſich an den ſonſtigen Arbeiten des In-

251) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1887, Bl. 68 u. 69.

ſtitutes nicht betheiligen. Die Arbeitsräume dagegen, in denen eine kleinere Zahl von Praktikanten unter der Leitung des Directors und des Aſſiſtenten während des ganzen Tages ihre Uebungen und Unterſuchungen vorzunehmen haben, ſind im ruhigeren Obergeſchoſs untergebracht.

Für den groſsen Hörſaal würde die Höhe des Erdgeſchoſſes von 4,65 m nicht genügt haben, das erforderliche Anſteigen des Geſtühls zu erreichen, weſshalb der Fuſsboden im vorderen Theile, wo der Demonſtrations-Tiſch aufgeſtellt iſt, um 70 cm gegen die ſonſtige Fuſsbödenhöhe vertieft gelegt iſt (Fig. 240); neben jenem Tiſch ſind Mikroſkopir-Tiſche aufgeſtellt, an welche die Zuhörer häufig heranzutreten haben, um die in Mikroſkopen vorgezeigten Gegenſtände zu betrachten. An der Rückwand des Saales iſt hinter dem Demonſtrations-Tiſch eine groſse, hinaufſchiebbare Wandtafel angebracht, und hinter derſelben iſt die Mauer mit einer weiten Oeffnung durchbrochen, welche wiederum mit weiſsem Zeugſtoff überſpannt iſt, um eine durchläſſige Bildfläche herzuſtellen, auf welcher mittels eines im Vorbereitungsraum aufzuſtellenden Scioptikon mikroſkopiſche Gegenſtände in groſsem Lichtbilde vorgeführt werden können (Fig. 241).

Im Zimmer für den Helioſtaten wird der letztere auf der Brüſtung eines vorgebauten Balcons aufgeſtellt, auf den man hinaustreten kann, indem nur ein kleiner Flügel der ſonſt geſchloſſenen Thür geöffnet zu werden braucht. Das Verſuchs-Gewächshaus lehnt ſich in Geſtalt einer Viertelkugel, in der Höhe der Fenſterbrüſtung des Obergeſchoſſes aufſtehend, an die Südfront des Gebäudes an; die Dachfläche deſſelben iſt mit vielen kleinen, um wagrechte Achſen drehbaren Klappen verſehen, und die Tabletten für die Pflanzen ſind beweglich hergeſtellt, ſo daſs ſie auf wagrecht liegenden Schienen weit in das Freie hinausgeſchoben und die Pflanzen demnach in beliebiger Weiſe mehr oder weniger der unmittelbaren Einwirkung der Luft und des Lichtes ausgeſetzt werden können.

Das Verſuchs-Gewächshaus wird durch eine kleine Waſſerheizung erwärmt, während die übrigen Inſtitutsräume mit einer Feuerluftheizung verſehen ſind; die Wohnungen haben Oefen erhalten [252]).

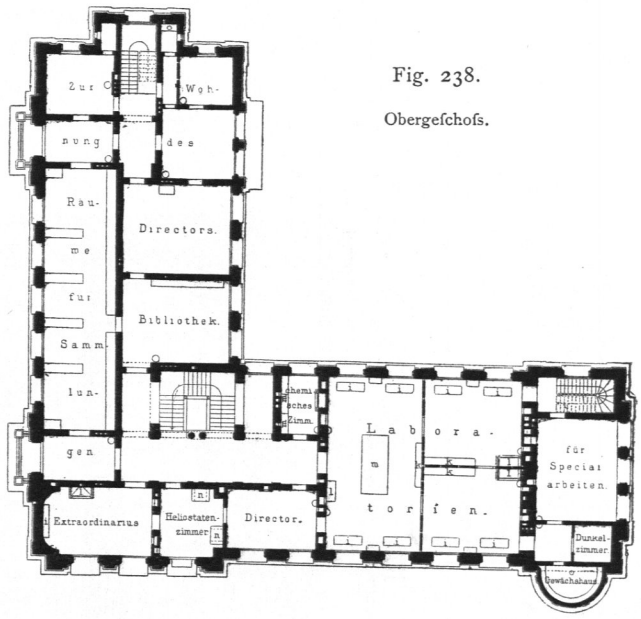


Fig. 238.

Obergeſchoſs.

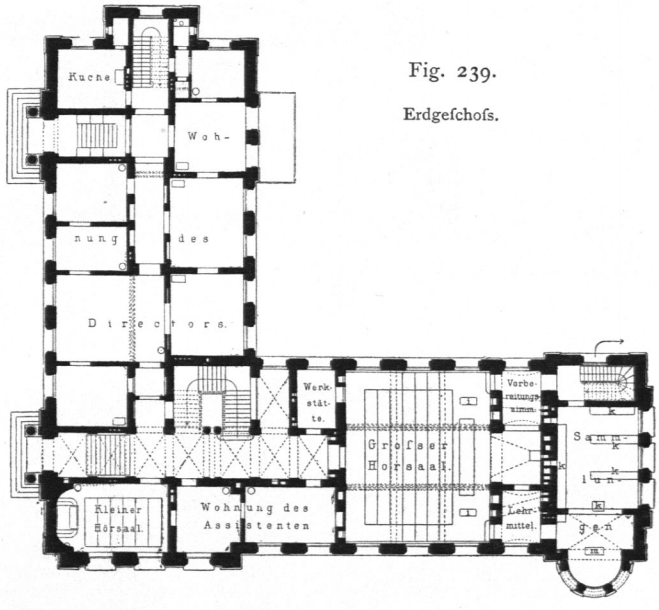


Fig. 239.

Erdgeſchoſs.

Botaniſches Inſtitut der Univerſität zu Straſsburg [251]). — 1/500 n. Gr.

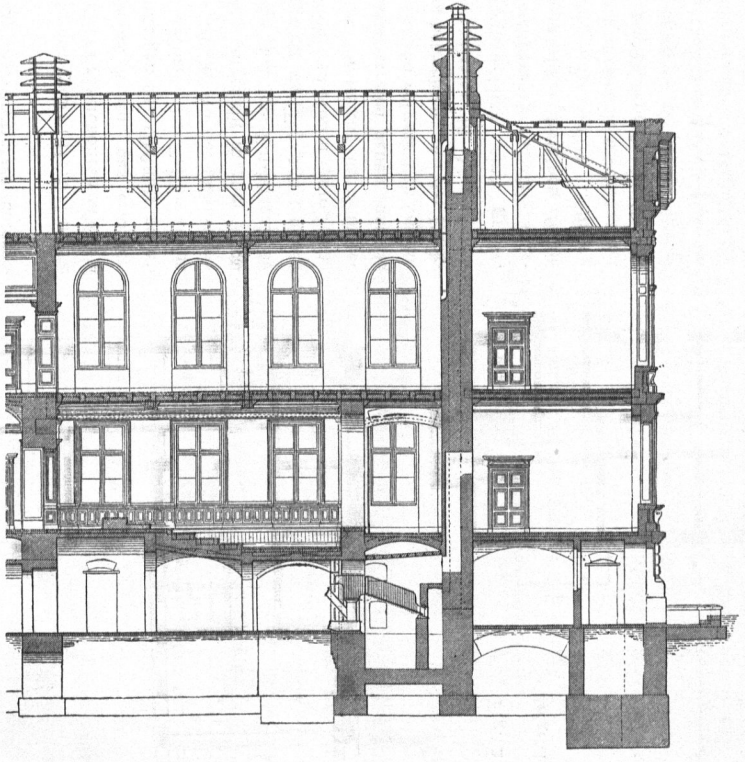
Arch.: *Eggert.*

---

252) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1887, S. 585. — Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer-Wilhelms-Univerſität Straſsburg 1884. S. 69. — Feſtſchrift für die 58. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Aerzte. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Inſtitute der Univerſität etc. Straſsburg. S. 21.

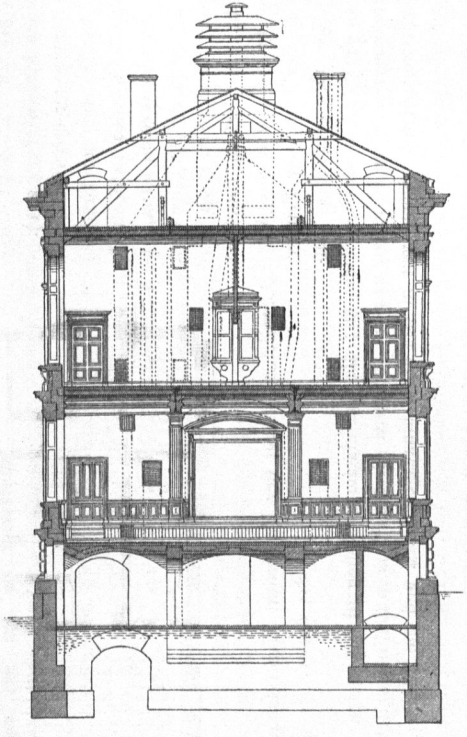
Siehe auch: EGGERT, H. Kaiſer-Wilhelms-Univerſität zu Straſsburg. Der Garten des botaniſchen Inſtituts. Zeitſchr. f. Bauw. 1888, S. 199.

Fig. 240.



Längenſchnitt.

Fig. 241.



Querſchnitt.

1:250

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

Botaniſches Inſtitut der Univerſität Straſsburg [251]).

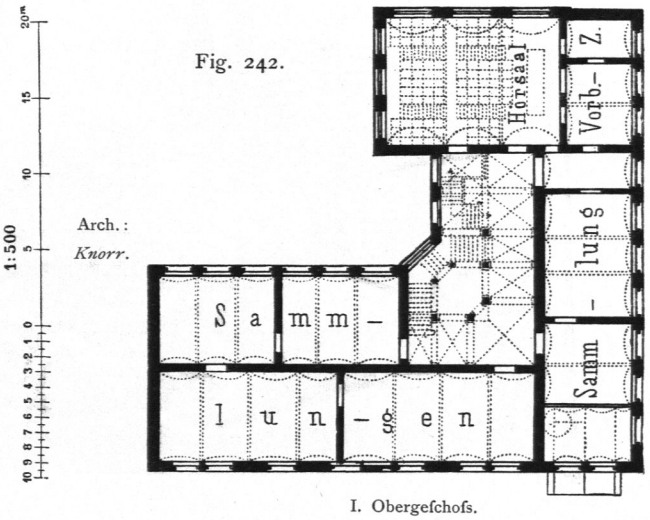
Arch.: *Eggert.*

287. Pflanzenphyſiolog. Inſtitut zu Breslau.

Auch in dem an der ſüdweſtlichen Ecke des botaniſchen Gartens zu Breslau errichteten Inſtitutsbau liegt der Hörſaal in einem gegen Norden gerichteten Flügel.

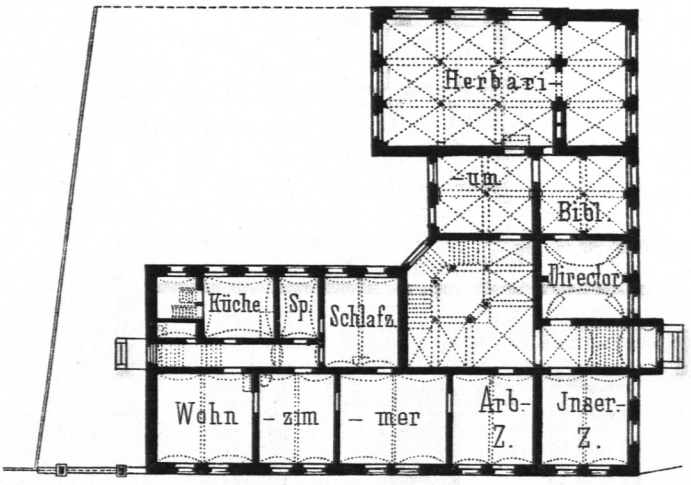
Dieſes nach den Entwürfen *Knorr*'s ausgeführte Gebäude iſt zur Aufnahme des pflanzenphyſiologiſchen Inſtitutes der Univerſität Breslau und des ſog. botaniſchen Muſeums, unter welcher Bezeichnung die vereinigten Sammlungen der Univerſität und des botaniſchen Gartens zuſammengefaſſt worden ſind, beſtimmt; auch iſt die Wohnung des Garten-Inſpectors darin untergebracht (Fig. 242 u. 243 [253]).

Fig. 242.



I. Obergeſchoſs.

Fig. 243.



Erdgeſchoſs.

Pflanzenphyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Breslau [253]).

Das in L-Form errichtete Gebäude liegt mit ſeiner Südſeite an der Kleinen Domſtraſse und hat ſeinen Haupteingang vom botaniſchen Garten aus, während ein zweiter Eingang von der Hofeinfahrt bloſs zur Wohnung des Garten-Inſpectors führt; ein dritter, nur untergeordneter Zugang von der Kleinen Domſtraſse dient den im Sockelgeſchoſs befindlichen Wohnungen. Auſser letzterem ſind noch Erdgeſchoſs und zwei Obergeſchoſſe vorhanden.

Im Erdgeſchoſs (Fig. 243) ſind die für den botaniſchen Garten und Unterricht erforderlichen Räume und die Inſpector-Wohnung gelegen; die Herbarien-Räume dienen gleichzeitig als Mikroſkopir-Zimmer, und das Inferenden-Zimmer iſt zugleich Arbeitszimmer für den Herbarien-Diener. Das I. Obergeſchoſs (Fig. 242) enthält die Sammlungen des botaniſchen Muſeums (nach Oſten) und Gartens (im Südflügel), ſo wie einen Hörſaal mit zwei Vorbereitungszimmern; von letzteren dient das nördliche zu Wachsthumsverſuchen, das ſüdliche für chemiſche Verſuche. Das pflanzenphyſiologiſche Inſtitut nimmt das ganze II. Obergeſchoſs ein. An der Südſeite des Hauſes befindet ſich ein Erker für Pflanzen, an denen Verſuche angeſtellt werden ſollen, und auf dem Dache ein Gewächshaus, welches mit den Arbeitsräumen des phyſiologiſchen Inſtitutes durch eine Treppe unmittelbar in Verbindung ſteht.

Die Stockwerkshöhen betragen (von Fuſsboden zu Fuſsboden gemeſſen) im Sockelgeſchoſs 3,0 m, im Erdgeſchoſs 4,1 m, im I. Obergeſchoſs 4,7 m und im II. Obergeſchoſs 4,1 m. Um für den groſsen, gegen Norden gelegenen Herbarien-Saal eine gröſsere Höhe zu gewinnen, iſt der Fuſsboden daſelbſt um 90 cm tiefer gelegt; der Hörſaal, welcher mit ſtark anſteigenden Sitzreihen eingerichtet iſt, geht durch zwei

253) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 64 u. 65.

Fig. 244.

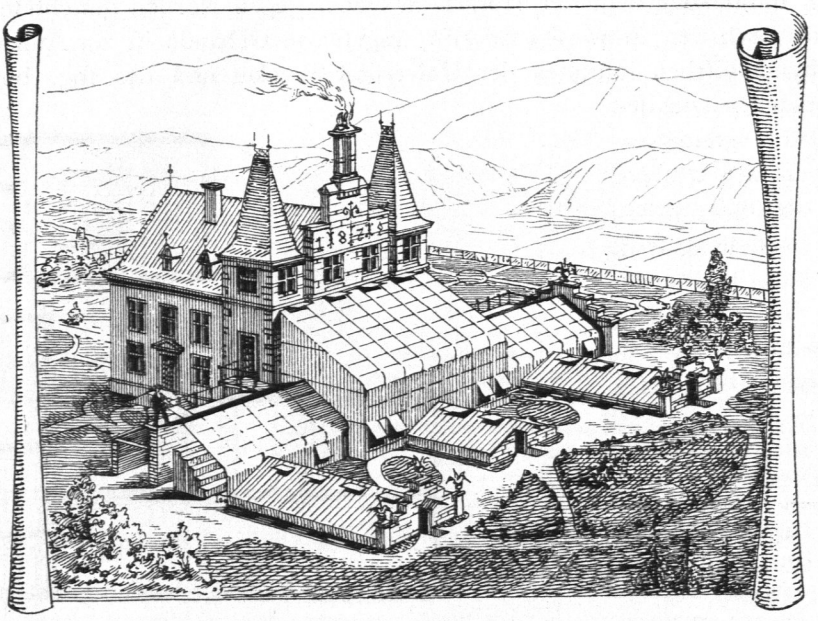
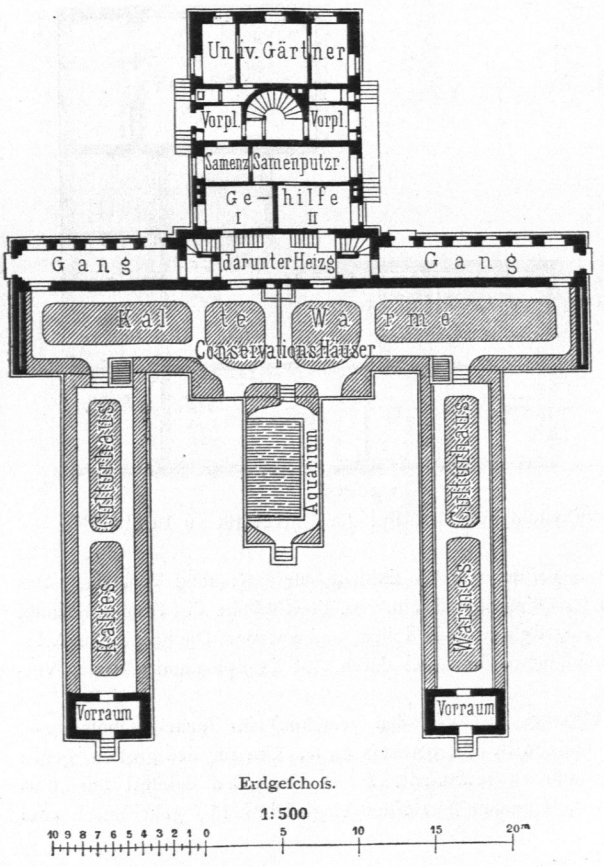


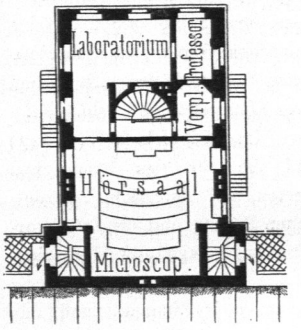
Schaubild.

Fig. 245.



Erdgeschoss.

Fig. 246.



Obergeschoss.

Botanisches Institut der Universität zu Freiburg.

Arch.: *Kerler.*

Stockwerke. Unter den hoch gelegenen Sitzreihen ist ein Zwischengeschoss zur Aufnahme von Aborten eingebaut.

Sämmtliche Räume besitzen feuerfeste Decken; das flache Dach ist mit Holzcement gedeckt. Die Haupttreppe ist aus Granit, die Nebentreppe aus Schmiedeeisen hergestellt. Zur Erwärmung der Unterrichts- und Sammlungsräume dient eine Feuerluftheiz-Anlage; die Wohnungen werden durch Oefen, das Gewächshaus durch eine Warmwasserheizung erwärmt. Für das Aeussere

ift eine einfache Backftein-Architektur mit Flachbogen unter ſparſamer Verwendung von Formſteinen gewählt, und zwar werden die Flächen mit gelben Steinen verblendet und mit rothen Streifen, bezw. Muſtern verſehen; auch die Geſimſe und Waſſerſchläge ſind von rothen Ziegeln hergeſtellt; das Hauptgeſims beſitzt in dem weit ausladenden, flachen Dach mit einfach verzierten Sparrenköpfen und Streben einen wirkſamen Abſchluſs.

Die geſammte bebaute Grundfläche dieſes Hauſes beträgt 728 qm, ſo daſs ſich der anſchlagsmäſsige Einheitspreis auf 245,90 Mark für 1 qm ſtellt; bei einem Inhalt des Gebäudes von 13024 cbm belaufen ſich die Koſten für 1 cbm auf 13,75 Mark.

288. Botan. Inſtitut zu Freiburg.

Das durch Fig. 244 bis 246 dargeſtellte, von *Kerler* zu Anfang der ſiebenziger Jahre erbaute botaniſche Inſtitut zu Freiburg i. B. diene als Beiſpiel einer Anlage, bei welcher die Gewächshäuſer an das Lehrgebäude unmittelbar angebaut ſind — eine Anlage, die in Art. 273 (S. 298) als nicht empfehlenswerth bezeichnet worden iſt.

289. Botan. Muſeum zu München.

Auch das Gebäude, welches im botaniſchen Garten zu München an der Karlſtraſse zu Anfang der ſechziger Jahre von *v. Voit* errichtet worden iſt, und worin die botaniſchen Sammlungen, die Dienſträume des botaniſchen Obergärtners und ſeiner Gehilfen, die Hörſäle für Botanik mit den Zimmern für die Profeſſoren, ſo wie das pflanzenphyſiologiſche Inſtitut und deſſen Laboratorium untergebracht ſind, iſt an die groſsen Gewächshäuſer des gedachten Gartens angebaut. Die Pläne dieſer Anlage ſind in der unten genannten Quelle [254]) zu finden [255]).

Literatur

über »Botaniſche Inſtitute«.

Voit, v. Die Neubauten im Königl. botaniſchen Garten in München. II. Das botaniſche Muſeum. Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 321.

Herbarium und botaniſches Muſeum zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 441.

Die Königliche landwirthſchaftliche Hochſchule zu Berlin. Berlin 1881. S. 20: Das botaniſche Inſtitut; S. 21: Das pflanzenphyſiologiſche Inſtitut; S. 23: Die vegetabiliſche Abtheilung des Muſeums.

Eichler, A. W. Beſchreibung des neuen Botaniſchen Muſeums (zu Berlin). Jahrb. d. K. botan. Gartens zu Berlin. Bd. 1 (1881), S. 165.

Will, F. Das zoologiſche Inſtitut in Erlangen 1743—1885 etc. Wiesbaden 1885.

Jäggi, J. Das botaniſche Muſeum des ſchweizeriſchen Polytechnikums zu Zürich. Botan. Centralbl. 1885, S. 344; 1886, S. 26, 92.

Eggert, H. Kaiſer Wilhelms-Univerſität Straſsburg. Das Lehrgebäude des botaniſchen Inſtitutes. Zeitſchr. f. Bauw. 1887, S. 585.

Botaniſches Muſeum und pflanzenphyſiologiſches Inſtitut in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 64.

Das botaniſche Muſeum der Univerſität Breslau. Breslau 1888.

7. Kapitel.

Zoologiſche Inſtitute.

Von Dr. Eduard Schmitt.

Den Ausführungen in Art. 78 (S. 99) gemäſs haben die mit den Univerſitäten verbundenen zoologiſchen Inſtitute dem Unterricht und der wiſſenſchaftlichen Forſchung in der Zoologie zu dienen. Die letztere auf beſtimmten Sondergebieten gleichfalls zu fördern, iſt Aufgabe der ſog. zoologiſchen Stationen, welche hierdurch in nahe Verwandtſchaft zu den erſtgedachten zoologiſchen Inſtituten treten.

254) Zeitſchr. f. Bauw. 1867, Bl. 34—36.

255) Bei Abfaſſung des vorliegenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Profeſſor Dr. *Dippel* in Darmſtadt vielfach unterſtützt, wofür demſelben hiermit der Dank ausgeſprochen wird.

Eine gewiſſe Verwandtſchaft mit letzteren haben auch die zoologiſchen Gärten, die Menagerien, die Aquarien und die Terrarien, ſeitdem man dieſe Anſtalten höheren Zwecken dienſtbar gemacht hat. In letzterer Beziehung wurde ihnen die Beobachtung der Lebens-Functionen der betreffenden Thiere und ihre Acclimatiſirung zur Aufgabe gemacht und dieſe in den Vordergrund geſtellt. Deſſen ungeachtet iſt es geeigneter, die Baulichkeiten für zoologiſche Gärten, Menagerien und Aquarien in das 4. Heft des vorliegenden Halbbandes (Abſchn. 4: Gebäude für Sammlungen und Ausſtellungen) einzureihen, ſo daſs hier nur von den beiden erſtgedachten Anſtalten die Rede ſein wird.

a) Zoologiſche Inſtitute der Univerſitäten.

290. Erforderniſſe.

An den meiſten zoologiſchen Inſtituten dieſer Art pflegen auſser dem Director oder Leiter der Anſtalt (Profeſſor) noch ein Aſſiſtent und ein Präparator, wohl auch Conſervator, Kuſtos etc. genannt, angeſtellt zu ſein.

Der Aſſiſtent hat den Director bei deſſen Unterrichts- und wiſſenſchaftlichen Forſchungsarbeiten, insbeſondere bei den Vorbereitungen zu den Vorleſungen, praktiſchen Uebungen und Experimenten, ſo wie bei dieſen ſelbſt zu unterſtützen und im Falle der Verhinderung oder Abweſenheit des Directors die Anleitung und Unterweiſung der im Inſtitute arbeitenden Praktikanten zu übernehmen, ſo wie die daſelbſt begonnenen wiſſenſchaftlichen Arbeiten fortzuführen. Der Präparator hat nach den Beſtimmungen des Directors die techniſche Verwaltung zu führen, insbeſondere das geſammte Inventar, die Bibliothek und die Sammlungen in Ordnung zu halten, die techniſchen Arbeiten zu beſorgen, Präparate für den Unterricht und für die Sammlungen anzufertigen.

Eine Verſchiedenheit in den räumlichen Anforderungen und auch in der Geſammtanlage der zoologiſchen Inſtitute wird dadurch hervorgebracht, daſs mit dem Lehrſtuhl der Zoologie jener für vergleichende Anatomie vereinigt oder davon getrennt iſt. Berückſichtigt man dieſes und die erwähnte Doppelaufgabe eines ſolchen Inſtitutes, ſo werden in einer entwickelteren Anſtalt dieſer Art folgende Räumlichkeiten erforderlich:

1) ein Hörſaal mit Vorbereitungszimmer; bisweilen ſind auch zwei Hörſäle, ein gröſserer und ein kleinerer, vorhanden;

2) Arbeitszimmer für die Praktika oder praktiſchen Uebungen (die ſog. Curſe) der Studirenden und für Solche, welche ſelbſtändig arbeiten;

3) ein oder auch mehrere Arbeitsräume für den Director;

4) ein Arbeitszimmer für den Aſſiſtenten;

5) für den Präparator

   α) ein Zimmer, worin er ſchriftliche, Zeichen- und ähnliche Arbeiten ausführen kann,

   β) Macerir-Raum,

   γ) Raum zum Ausſtopfen der Thiere, zum Montiren der Skelette und zu anderen Conſervirungs-Arbeiten,

   δ) Trockenraum für ausgeſtopfte Thiere,

   ε) Gerbekammer;

6) Sammlungsräume;

7) Bibliothek;

8) Aquarien, und zwar Aquarien-Behälter im Freien, als auch ſolche in geſchloſſenen Räumen — Aquarien-Räume;

9) bisweilen auch Terrarien;

10) Behälter und Stallungen für lebende Verſuchsthiere;

11) Raum für Vorräthe;

12) Raum für Luftpumpen und andere Apparate;

13) Packraum;

14) Dienſtwohnungen für den Director, den Aſſiſtenten, den Präparator und den Inſtituts-Diener;

15) die erforderlichen Aborte und Piſſoirs.

Bei kleineren, weniger vollkommen ausgerüſteten Inſtituten fehlen einzelne dieſer Räume, oder es ſind mehrere derſelben zu einem vereinigt.

291. Hörſäle.

Die Hörſäle der zoologiſchen Inſtitute ſind ziemlich verſchieden eingerichtet und ausgerüſtet. Es hängt dies einerſeits davon ab, daſs nicht ſelten ein bald gröſserer, bald kleinerer Theil des Anſchauungsunterrichtes aus dem Hörſaal in die Uebungsräume verlegt wird; andererſeits ſind die beſonderen Neigungen und Anſchauungen des betreffenden Inſtituts-Directors, auch die beſondere wiſſenſchaftliche Richtung deſſelben, ausſchlaggebend.

So kommt es, daſs man zoologiſche Hörſäle findet, die ſich von anderen Facultäts-Auditorien nur wenig unterſcheiden, alſo ein gewöhnliches Geſtühl haben, welches den Zuhörern das Nachſchreiben der Vorleſungen geſtattet; auſserdem iſt für den Docenten eine Tafel vorhanden, an der er ſeinen Vortrag durch Skizzen zu erläutern in der Lage iſt; auch eine geeignete Vorkehrung zum Aufhängen von Wandtafeln darf nicht fehlen. Bisweilen werden noch an den Fenſtern geeignete Tiſche aufgeſtellt, um durch Einblick in das Mikroſkop das Verſtändniſs des Vortrages unterſtützen zu können. Beſſer iſt es, Vorkehrungen zu treffen, um in der ſchon mehrfach erwähnten Weiſe die mikroſkopiſchen Objecte mittels Scioptikon etc. in vergröſsertem Lichtbilde den Zuhörern vorzuführen.

In anderen Fällen hingegen, insbeſondere wenn der Hörſaal auch den Vorleſungen über vergleichende Anatomie zu dienen hat, nähert ſich deſſen Anordnung und Ausrüſtung den anatomiſchen Hörſälen (Theatern) der mediciniſchen Facultät. Näheres hierüber iſt unter C (Kap. 9, a, 1: Räume für die gröbere [makroſkopiſche] Anatomie) zu finden.

292. Räume für das Praktikum etc.

Die für die praktiſchen (zootomiſchen) Uebungen der Studirenden erforderlichen Räume müſſen in Anordnung und Ausrüſtung den darin vorzunehmenden Arbeiten angepaſſt werden.

Dieſe Uebungen ſind im Weſentlichen dreifacher Art:

α) Die Mikroſkopir- und Präparir-Uebungen (mikroſkopiſcher Curſus) erſtrecken ſich auf die Unterſuchung gewiſſer Thierarten. Es ſoll hierbei einerſeits Uebung in der Unterſuchung lebender mikroſkopiſcher Thiere erlangt, andererſeits die ſchwierige mikroſkopiſch-zoologiſche Technik mit ihren zahlreichen und zum Theile recht complicirten Methoden (z. B. die Kunſt, die Unterſuchungs-Objecte zu lähmen, zu erhärten, zu tingiren, einzubetten, in Serien feinſter Schnitte zu zerlegen etc.), ſo wie auch das Zeichnen mikroſkopiſcher Bilder ſo weit erlernt werden, daſs die Fähigkeit zu ſelbſtändigen wiſſenſchaftlichen Arbeiten erreicht wird. Bei dieſen Uebungen werden Mikroſkope, Präparir-Lupen, Mikrotome etc. den Praktikanten zur Verfügung geſtellt. Auf jedem Arbeitsplatze befindet ſich ein vollſtändig ausgerüſteter Reagentien-Kaſten nebſt den nothwendigen Hilfsmitteln zur mikroſkopiſch-zoologiſchen Unterſuchung.

β) In den makroſkopiſchen Uebungen (makroſkopiſcher Curſus) werden beſtimmte Thiere, nach einem kurzen Vortrage des Directors über die wichtigſten Verhältniſſe, von allen Praktikanten zugleich unter beſtändiger Ueberwachung von Seiten des Directors und des Aſſiſtenten ſecirt.

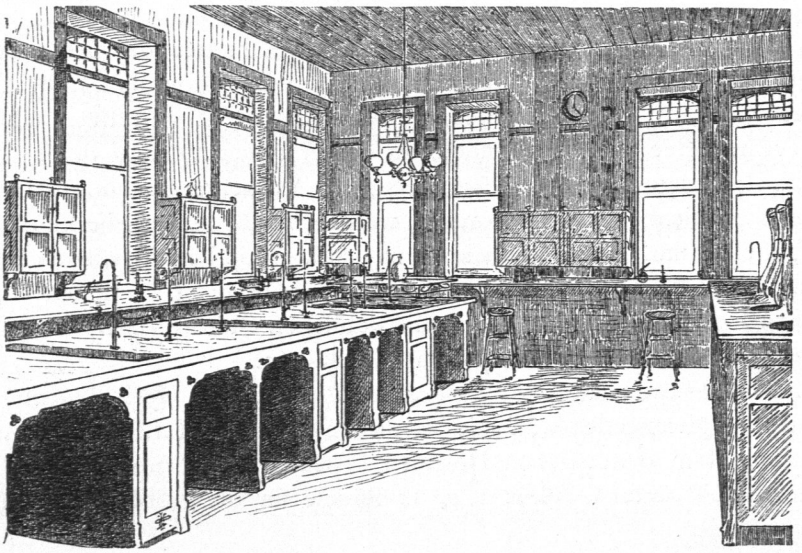
γ) Solchen Studirenden, bezw. Praktikanten, welche eine weiter gehende Ausbildung zu erlangen wünſchen, wird in beſonderen Räumen oder Laboratorien mit beſonders vollſtändig ausgerüſteten Arbeitsplätzen Gelegenheit zu ſelbſtändigen wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen und Forſchungsarbeiten gegeben. Denſelben wird auch ein gröſserer Apparat von ſolchen Inſtrumenten, Reagentien und anderen Hilfsmitteln verſchiedener Art zur Verfügung geſtellt.

Die Mikroſkopir-Zimmer werden am beſten nach Norden gelegt, namentlich dann, wenn darin feinere mikroſkopiſche Unterſuchungen vorgenommen werden ſollen. Für andere Arbeiten iſt auch Oſt- und Weſtlicht erwünſcht.

Bezüglich der Einrichtung und Ausrüſtung der Mikroſkopir-Säle und der Präparir-Räume muſs auf die gleiche Stelle dieſes Abſchnittes (C, Kap. 9, a, 1 u. 2: Räume für die gröbere [makroſkopiſche] und für die mikroſkopiſche Anatomie) verwieſen werden.

In den Laboratorien für die Vorgeſchritteneren, für den Profeſſor, den Aſſiſtenten etc. bilden die Arbeitstiſche den wichtigſten Einrichtungsgegenſtand. Dies ſind kräftig conſtruirte Tiſche von 1,25 bis 1,50 m Länge und 1,00 m Tiefe, mit Schubladen und einem Aufſatz für Flaſchen etc., welche mit der einen Langſeite gegen ein Fenſter (am beſten gegen Norden) gewendet ſind (Fig. 247[256]); das Holzwerk

Fig. 247.



Groſses Laboratorium des biologiſchen Inſtitutes der *John Hopkins*-Univerſität[256]).

erhält keinen Anſtrich, ſondern wird nur geölt. Es empfiehlt ſich, jeden einzelnen Tiſch, um ihn vor Erſchütterungen durch die Nachbarn zu ſchützen, ganz frei aufzuſtellen; hierzu iſt zwar kein groſser Abſtand von den Nachbartiſchen erforderlich; allein in Rückſicht auf die Reinigung wählt man ihn gern ſo groſs, daſs die letztere leicht möglich iſt. Waſſer-Zu- und Abführung, eben ſo Gas-Zuleitung mit Gummiſchlauch und *Bunſen*'ſcher Lampe dürfen niemals fehlen.

Auſser den Arbeitstiſchen werden in den Laboratorien auch noch ein oder mehrere Tiſche aufgeſtellt für Inſtrumente, die von Zeit zu Zeit gebraucht werden; eben ſo ſind Schränke vorhanden für die übrigen Inſtrumente und Apparate, für Reagentien etc.

Für gewiſſe wiſſenſchaftliche Arbeiten iſt anſchlieſsend an den Arbeitsraum noch ein kleineres Laboratorium zur Vornahme phyſikaliſcher und chemiſcher Verſuche erwünſcht.

293. Sammlungsräume.

Bei den Sammlungen eines zoologiſchen Inſtitutes muſs die groſse Hauptſammlung — wohl auch Schauſammlung oder Muſeum genannt — von der Lehrſammlung

256) Facſ.-Repr. nach: *Science*, Bd. 3, S. 353.

unterſchieden werden. Letztere enthält die bei den Vorleſungen zum Anſchauungsunterricht dienenden Gegenſtände, als: Wandtafeln, Modelle aus Gyps, Wachs, Papier maché oder Glas, ferner mikroſkopiſche Präparate, welche die wichtigſten anatomiſchen Organiſations-Verhältniſſe der verſchiedenen Thiergruppen darſtellen, weiters ausgeſtopfte oder als Ganzes in Spiritus conſervirte Thiere (ausgeſuchte Repräſentanten der verſchiedenen Gruppen für Demonſtration der äuſserlichen Unterſchiede), Skelette etc. Dieſer Sammlungsraum iſt dem Hörſaal thunlichſt nahe, jedenfalls mit demſelben in das gleiche Geſchoſs zu legen; die Sammlungsgegenſtände werden in einfachen Schränken aufbewahrt; doch ſollen ſie ſämmtlich bequem zugänglich und möglichſt leicht beweglich ſein. In manchen gröſseren Inſtituten ſind kleine Wagen vorhanden, auf denen die gröſseren Demonſtrations-Gegenſtände (gröſsere ausgeſtopfte Thiere, Skelette etc.) auf einer Schienenbahn oder auf Rollen aus der Lehrſammlung in den Hörſaal befördert werden.

Die Hauptſammlung benöthigt Räume für ausgeſtopfte Thiere und Thier-Skelette, die zum Theile auf Gefachen, zum Theile in Glasſchränken aufgeſtellt, in manchen Fällen aufgehängt werden; ferner Räume für Inſecten, insbeſondere Käfer, ſolche für Würmer, für Conchylien etc.; endlich Räume für Wachs-Modelle etc. Hierzu kommt noch unter Umſtänden die Sammlung für vergleichende Anatomie.

Derartige Sammlungen haben meiſt eine groſse Ausdehnung; ihre Anordnung und Einrichtung iſt die gleiche, wie in den Sammlungsräumen der zoologiſchen Muſeen, weſshalb auf das über letztere in Heft 4 dieſes »Halbbandes« Vorzuführende (ſiehe Abſchn. 4, A, Kap. 5: Muſeen für Natur- und Völkerkunde), zugleich aber auf Art. 34 (S. 32) des vorliegenden Heftes verwieſen werden mag. Hier ſei nur hervorgehoben, daſs man bei der baulichen Geſtaltung ſolcher Sammlungsräume vor Allem die Schaffung ausgedehnter, trockener und hell beleuchteter Wandflächen zu erſtreben hat; letztere müſſen thunlichſt gegen unmittelbare Witterungseinflüſſe geſchützt ſein.

Zu dieſen beiden Arten von Sammlungen kommt noch eine dritte — die Sammlung für die zoologiſchen Arbeiten — hinzu; das Material derſelben wird auf ſehr verſchiedene Weiſe conſervirt; immer ſoll dies aber möglichſt gut geſchehen. So weit es angeht, wird dieſe Sammlung ſyſtematiſch geordnet; bisweilen iſt dies indeſs in nur ziemlich oberflächlicher Weiſe, nach Hauptgruppen etc., möglich; in manchen Fällen beſchränkt man ſich bloſs auf einzelne Gruppen etc. Die Aufſtellung, bezw. Aufbewahrung dieſer Sammlungsgegenſtände geſchieht nach dem Magazins-Syſtem; die in Spiritus conſervirten Objecte werden am beſten in Räumen des Sockelgeſchoſſes aufbewahrt. Der betreffende Sammlungsraum iſt den Räumen für die zoologiſchen Arbeiten thunlichſt nahe zu legen.

294. Räume für lebende Thiere.

Um das oft recht ſchwer zu beſchaffende Unterſuchungs-Material zu den beſtimmten Uebungsſtunden und für andere wiſſenſchaftliche Arbeiten ſtets verfügbar zu haben, werden zahlreiche mikroſkopiſche und andere Thiere in geeigneten Räumen und Behältern lebend vorräthig gehalten.

In dieſer Beziehung ſind an erſter Stelle die Aquarien (Süſs- und Seewaſſer-Aquarien) zu nennen, deren Behälter zum Theile feſt, zum Theile beweglich ſind und die theils im Hofraum oder im Garten als offene Becken oder Teiche angeordnet werden, theils in geſchloſſenen Aquarien-Räumen Aufſtellung finden. Die feſten Aquarien-Behälter beſtehen meiſt aus Cement mit eingeſetzten Spiegelglasplatten; bewegliche ſind aus Eiſen oder Holz mit eingekitteten Glasſcheiben oder

auch nur aus Glas hergeſtellt. Die kleineren Behälter werden nicht ſelten in den Laboratorien aufgeſtellt; doch iſt es bei gröſseren Anlagen vorzuziehen, beſondere Aquarien-Räume vorzuſehen, in denen die Behälter am beſten auf langen, etwas geneigten ſteinernen Tiſchen gelagert werden. Es iſt erwünſcht, daſs die Aquarien-Zimmer im Sommer kühl und im Winter froſtfrei bleiben, weſshalb ihre Anordnung im Sockelgeſchoſs beliebt iſt.

Für alle gröſseren Aquarien-Behälter iſt Circulation des Waſſers oder Durchlüftung deſſelben mittels eingetriebener Luft nothwendig. Erſteres geſchieht durch Pumpwerke, welche das Waſſer aus beſonderen gröſseren Behältern emporheben und dann unter beſtimmtem Drucke in die einzelnen Behälter einſtrömen laſſen. Für Süſswaſſer-Aquarien kann bisweilen die vorhandene ſtädtiſche Waſſerleitung unmittelbar verwendet werden; doch wird dieſe wohl auch in der Weiſe benutzt, daſs man durch deren Waſſer eine kleine Waſſerluftpumpe, welche in die Behälter Waſſer einbläst, treiben läſſt. Für Süſswaſſer-Aquarien kommt das ſonſt übliche Rohrmaterial für Zu- und Ableitung in Anwendung; für Seewaſſer ſind Rohre aus Hartgummi zu empfehlen. Sonſtige Einzelheiten über Einrichtung der Aquarien werden im 4. Hefte dieſes »Halbbandes« (Abſchn. 4, B, Kap. über »Aquarien«) beſprochen werden.

Allein auch eine Anzahl anderer Thiere, deren genauere Kenntniſs von beſonderer Wichtigkeit für die Studirenden iſt oder welche für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen nothwendig ſind, werden in Käfigen oder anderen geeigneten Behältern vorräthig gehalten und verpflegt. Die erforderlichen Thierſtallungen können gleichfalls im Sockelgeſchoſs, aber auch in einem beſonderen, im Hofe gelegenen Nebenbau angeordnet werden. Ueber die betreffenden Behälter und ſonſtigen Einzelheiten iſt in Art. 343 u. 370 das Erforderliche zu finden.

Eigentliche Terrarien in Verbindung mit den zoologiſchen Inſtituten anzulegen, wird wohl nur ſelten durchführbar ſein, in der Regel ſchon aus dem Grunde nicht, weil das erforderliche Gelände nur ſelten verfügbar und das etwa vorhandene meiſt nicht brauchbar iſt, ausgenommen etwa für gröſsere einheimiſche Thiere. An die Stelle der Terrarien treten meiſt die eben erwähnten Käfige verſchiedenſter Art, die bisweilen heizbar eingerichtet, wohl auch mit Vorrichtungen zum Durchfeuchten der Luft etc. verſehen werden müſſen; für das Züchten gewiſſer Thierarten ſind beſondere Einrichtungen zu treffen.

Die Inſtituts-Bibliothek lege man in die nächſte Nähe der Räume für die wiſſenſchaftlichen Arbeiten, um ſie hierbei möglichſt bequem benutzen zu können.

295. Einige andere Räume.

Die Räume für das Ausſtopfen der Thiere, jene für das Skelettiren und ſolche für andere Conſervirungs-Arbeiten müſſen ausreichend hell ſein. Im Ausſtopfzimmer ordne man in der Mitte auf dem Fuſsboden eine Drehſcheibe an, welche es zu ermöglichen hat, gröſsere auszuſtopfende Thiere bequem in jede Stellung zum Licht bringen zu können; rings um dieſe Scheibe muſs noch ausreichender Raum für kleinere Arbeiten vorhanden ſein. In neuerer Zeit ſieht man bei zoologiſchen Inſtituten vielfach von einem Ausſtopfraum ab, weil bei wohl ausgerüſteten Anſtalten dieſer Art das Demonſtrations-Material ſo reichhaltig iſt, daſs nur in ſehr ſeltenen Fällen eine Ergänzung nothwendig wird. Tritt der letztere Fall ein, ſo kann das Ausſtopfen auſserhalb des Inſtitutes — in einem zoologiſchen Schau-Muſeum, wo die geeigneten Räume und Vorkehrungen niemals fehlen dürfen — beſorgt werden.

Nicht zu fern von dieſen Conſervirungs-Räumen lege man den Packraum und den Macerir-Raum mit Keſſeln, Trögen und Entfettungs-Vorrichtungen; ferner die

Gerbekammer und den heizbaren Trockenraum für die fertig gewordenen ausgeſtopften Vögel und Säugethiere; endlich den Raum zur ſyſtematiſch-überſichtlichen Aufbewahrung von Vorräthen in Spiritus, welche noch der Bearbeitung für die Sammlungen harren.

In allen dieſen Räumen iſt für kräftig wirkende Lüftungs-Einrichtungen, eben ſo auch für ausreichende Waſſer-Zuführung Sorge zu tragen. Die meiſten techniſchen Arbeiten, wie Abwaſchen von Häuten, Knochen, Korallen, Schwämmen etc., insbeſondere aber das Maceriren von Skeletten und Schädeln (ſiehe Art. 334), erfordern ſehr viel Waſſer. Die entſprechenden Entwäſſerungs-Anlagen dürfen ſelbſtredend nicht fehlen.

296. Geſammtanlage.

Die Geſammtanordnung und Planbildung der zoologiſchen Inſtitute iſt noch in der Entwickelung begriffen. Nur für wenige derſelben ſind ſeither ſelbſtändige Neubauten errichtet worden; die meiſten ſind in Gebäuden und Räumen untergebracht, die urſprünglich für andere Zwecke beſtimmt waren. In Folge deſſen hat ſich eine beſtimmte bauliche Geſtaltung nicht herausgebildet, und es dürfte auch in Zukunft, wenn eine größere Zahl ſolcher Inſtitute in Neubauten untergebracht ſein wird, nur ein geringes Maſs von Einheitlichkeit zu erkennen ſein, da die Sonderanſchauungen der betreffenden Directoren ziemlich weit aus einander gehen, dabei aber auf die Planbildung von groſsem Einfluſs ſind. Es muſs auch hier auf Art. 81 u. 134 verwieſen werden; dasjenige, was dort über die Nothwendigkeit des innigen Zuſammenwirkens zwiſchen dem betreffenden Gelehrten und dem Architekten geſagt worden iſt, hat auch hier ſeine volle Giltigkeit.

Nach den bisherigen Erfahrungen erſcheint für die vorliegende Aufgabe ein aus Sockelgeſchoſs, Erdgeſchoſs und Obergeſchoſs beſtehendes Gebäude empfehlenswerth. Alsdann ſind im Sockelgeſchoſs unterzubringen: die Aquarien-Räume (am beſten gegen Nord und Oſt thunlichſt in die Erde einzubauen), die Stallungen und ſonſtigen Behälter für andere lebende Thiere, die Räume zum Ausſtopfen der Thiere, zum Skelettiren und zu anderen Conſervirungs-Arbeiten, der Macerir-Raum, der Gerberaum, der Trockenraum, der Packraum, der Raum für Vorräthe, die Dienſtwohnungen für den Präparator und den Inſtituts-Diener etc.; im Erdgeſchoſs: der Hörſaal mit daran ſtoſsendem Vorbereitungszimmer, erforderlichenfalls der zweite Hörſaal, die Arbeitszimmer für die Studirenden, den Director und die Aſſiſtenten, die Lehrſammlung, die Bibliothek und die Dienſtwohnung des Aſſiſtenten; im Obergeſchoſs: die Hauptſammlung und die Dienſtwohnung des Directors. Letztere ſowohl, als auch die Dienſtwohnung des Aſſiſtenten erhalten einen beſonderen Zugang, ſei es an einer Seiten- oder an der rückwärtigen Front des Gebäudes; eben ſo führt zur Directors-Wohnung eine beſondere Treppe.

Unter Umſtänden wird man einen oder den anderen für das Erdgeſchoſs empfohlenen Raum (z. B. Bibliothek, Arbeitszimmer des Directors, Wohnung des Aſſiſtenten etc.) in das Obergeſchoſs verlegen müſſen; eben ſo wird man im Erdgeſchoſs einen oder den anderen Raum unterbringen müſſen, deſſen Lage im Sockelgeſchoſs empfohlen wurde etc.

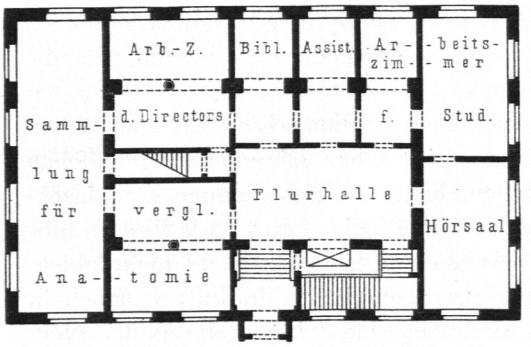
297. Zoolog. Inſtitut zu Kiel.

Eine dem angeführten Schema ſehr nahe kommende Anordnung zeigt das zoologiſche Inſtitut der Univerſität zu Kiel (Fig. 248 u. 249[257]), 1878—80 von *Gropius & Schmieden* erbaut.

Das Gebäude hat eine Länge von rund 32 m und eine Tiefe von 20 m. Die Raumvertheilung im Erd- und Obergeſchoſs iſt aus den beiden Grundriſſen in Fig. 248 u. 249 erſichtlich; das Sockelgeſchoſs

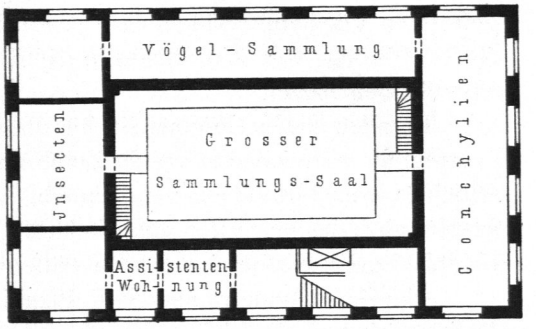
257) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 437 u. Bl. 61.

Fig. 248.



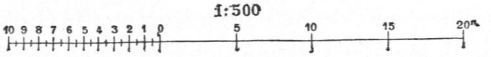
Erdgeſchoſs.

Fig. 249.



Obergeſchoſs.

1:500



Zoologiſches Inſtitut der Univerſität zu Kiel [257]).

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

enthält: Arbeitszimmer des Präparators und deſſen Wohnung, die Dienerwohnung, einen groſsen Raum für See- und Süſswaſſer-Aquarien, Macerir-, Pack- und Trockenraum für ausgeſtopfte Thiere, einen Raum für Vorräthe in Spiritus und einen Raum für eine Luftpumpe; die Sammlungen ſind zum Theile auch im Dachgeſchoſs untergebracht. Der Hörſaal (51 qm groſs) faſst 54 Zuhörer. Der groſse (19,0 m lange und 9,5 m breite) Sammlungsſaal im Obergeſchoſs, welcher die Mitte des Gebäudes einnimmt, erhebt ſich mit dem Firſt des die Decke bildenden Daches noch um 4,0 m über die Seitendächer und hat im Ganzen bis zum Firſt der Decke eine lichte Höhe von 13,0 m; er wird durch eine über den Seitendächern ringsum laufende, 2,2 m hohe, aus Eiſen conſtruirte und verglaste Laterne erleuchtet. Zwei ringsum laufende Galerien vermitteln den Zugang zu den in den oberen Theilen an den Umfaſſungswänden vorhandenen Sammlungsſchränken. Letztere ſind bis zu 8 m Höhe (vom Fuſsboden aus gemeſſen) an den Wänden aufgeſtellt und bilden 3 über einander liegende Stockwerke; das unterſte derſelben hat man in bequemer Lichthöhe vor ſich, wenn man auf dem Saalfuſsboden ſteht; das mittlere und höhere Stockwerk betrachtet man von den Galerien aus, welche durch verdeckte eiſerne Treppen hinter den Schränken der Schmalſeiten des Saales erſtiegen werden; der Fuſsboden der Galerien beſteht aus dicken Glasplatten. Der mittlere Theil des Saales dient zur Aufhängung groſser Thiere. Die 4 Umfaſſungswände dieſes Sammlungsſaales liegen ganz im Inneren des Gebäudes, ſind alſo gegen unmittelbare Witterungseinflüſſe geſchützt; ſie ſind von keinem Fenſter durchbrochen.

Das Dach iſt der Höhe nach in 3 Abtheilungen getrennt; die Dachflächen der unterſten und oberſten Abtheilung haben eine geringere Neigung, als jene der mittleren Abtheilung; erſtere ſind mit Schiefer gedeckt, letztere in Eiſen und Glas conſtruirt.

Sämmtliche Sammlungsſchränke ſind aus Schmiedeeiſen mit geſchliffenen Glasplatten hergeſtellt; die Verſchlüſſe derſelben ſind durch Baumwollenſtränge in den Nuthen gedichtet. Die Brüſtungen der Galerien beſtehen aus Schaupulten. Aus dem Sockelgeſchoſs können ſchwere Gegenſtände durch einen Aufzug bequem in alle höheren Geſchoſſe befördert werden.

In der Auſsen-Architektur des Gebäudes ſind die Mauern des Erdgeſchoſſes und des Obergeſchoſſes in Pfeiler aufgelöst, welche durch beide Geſchoſſe gehen und durch Flachbogen mit profilirten Archivolten verbunden ſind. Ein wagrechter Brüſtungsfries in der Deckenhöhe des Erdgeſchoſſes ſtellt die Theilung in zwei Stockwerke wieder her; die dreitheiligen Fenſteröffnungen ſind durch Rundbogen-Maſswerk aus Formſteinen gebildet.

Das Gebäude hat 206 150 Mark gekoſtet, ſo daſs auf 1 qm bebauter Grundfläche 325 Mark entfallen [258]).

298. Zoolog. Inſtitut zu Erlangen.

Auch das 1885 vollendete zoologiſche Inſtitut zu Erlangen zeigt eine ähnliche Raumvertheilung.

Das Gebäude hat eine Länge von 43 m und eine Tiefe von 18 m und iſt im ſüdlichen Theile des Schloſsgartens, mit der Hauptfront gegen die ſüdliche Schloſsgartenallee gewendet, in weiſsem Sandſtein

258) Nach: Zoolog. Anzeiger 1881, Nr. 100.

errichtet. Daſſelbe beſteht aus einem zweigeſchoſſigen Mittelbau und zwei daran ſtoſsenden niedrigeren Flügelbauten.

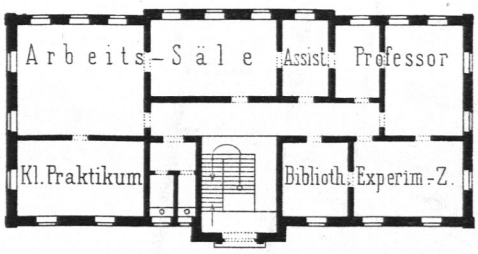
Im Sockelgeſchoſs befinden ſich Aquarien und Terrarien. Das Erdgeſchoſs enthält im Mittelbau einen von Säulen getragenen, groſsen Sammlungsſaal, der mit einer Galerie verſehen iſt; im weſtlichen Flügel befindet ſich die Wohnung des Hausmeiſters, im öſtlichen Flügel ein kleinerer Hörſaal und eine Werkſtätte; der groſse Hörſaal, mit beſonderem Eingange vom Garten her, iſt in einem Anbau an der Rückſeite (Südſeite) des Gebäudes gelegen. Im Obergeſchoſs ſind nur Arbeitsräume, zwei groſse und fünf kleinere Zimmer, untergebracht.

An der Rückſeite des Gebäudes befindet ſich auch ein groſser Garten, in welchem heizbare Stallungen und Vogelhäuſer, ſo wie ein Brunnen und gröſsere Waſſerbehälter angeordnet ſind[259]).

299. Zoolog. Inſtitut zu Freiburg.

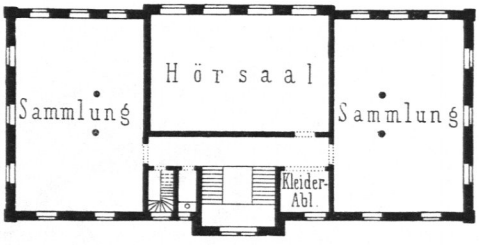
In dem 1886 vollendeten Neubau des zoologiſchen Inſtitutes zu Freiburg i. B. iſt die Vertheilung der Räume in ſo fern eine vom angeführten Schema nicht unweſentlich abweichende, als die Räume für das Praktikum, die ſonſtigen Arbeitsräume, die Zimmer des Profeſſors und des Aſſiſtenten etc. im Erdgeſchoſs, hingegen Hörſaal und Sammlungsräume im Obergeſchoſs gelegen ſind. Wie die Anordnung der Räume im Einzelnen ſtattgefunden hat, zeigen die Grundriſſe in Fig. 250 u. 251. Den Hörſaal in das Obergeſchoſs zu verlegen, mag wegen der unmittelbaren Nachbarſchaft der Sammlungen manche Vortheile darbieten; immerhin iſt eine ſolche Anordnung weniger empfehlenswerth.

Fig. 250.



Erdgeſchoſs.

Fig. 251.



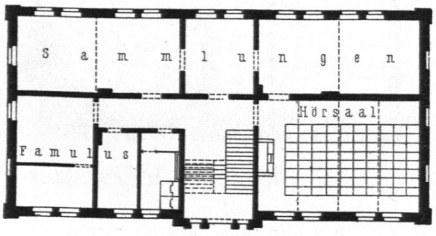
Obergeſchoſs.

Zoologiſches Inſtitut der Univerſität zu Freiburg.

1/500 n. Gr.

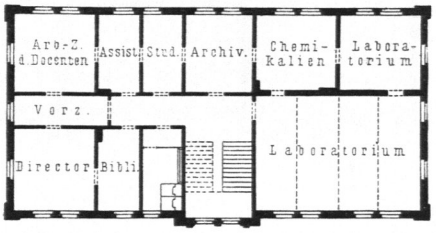
Die Sammlungsräume ſind in ihrer Gröſse unzureichend; eine Dienſtwohnung für den Director fehlt.

Fig. 252.



Erdgeſchoſs.

Fig. 253.



Obergeſchoſs.

Zoologiſches Inſtitut der Univerſität zu Jena.

1/500 n. Gr.

300. Zoolog. Inſtitut zu Jena.

Eine noch andere Raumvertheilung zeigt das zu Beginn der achtziger Jahre erbaute zoologiſche Inſtitut zu Jena (Fig. 252 u. 253). Dieſelbe iſt der Freiburger in gewiſſem Sinne entgegengeſetzt; denn Hörſaal und Sammlungen liegen hier im

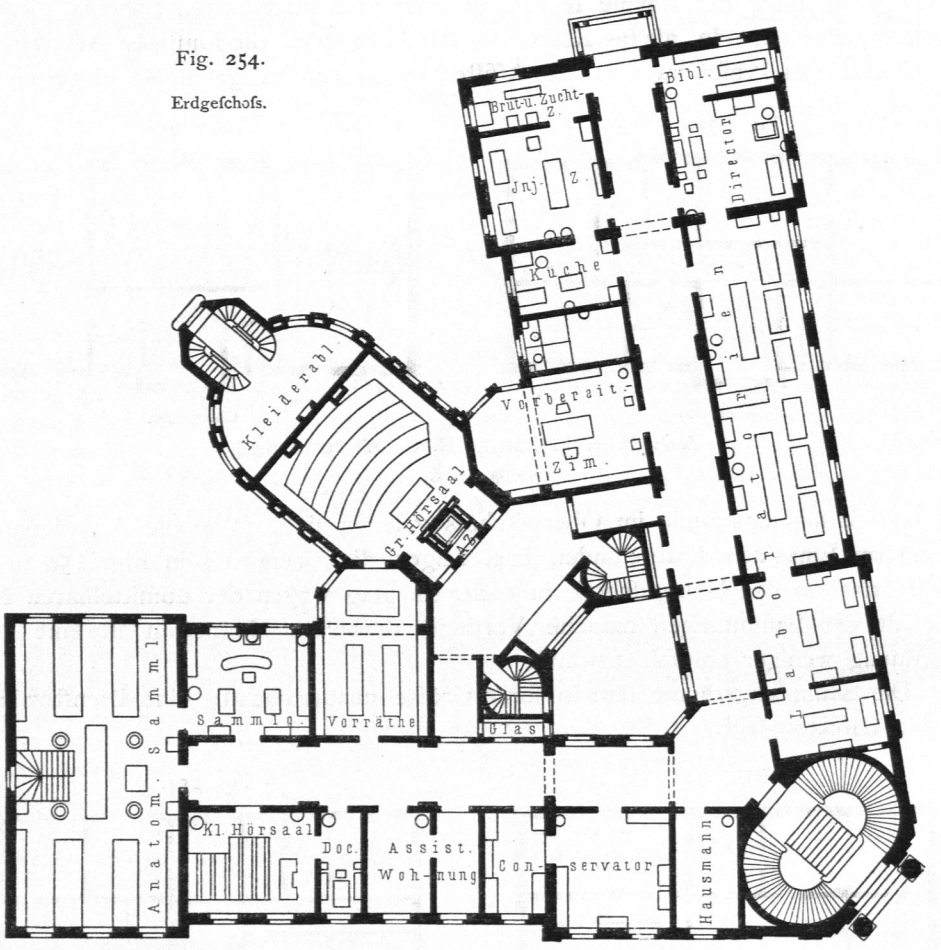
259) Nach: Will, F. Das zoologiſche Inſtitut in Erlangen etc. Wiesbaden 1885.

Erdgeſchoſs, die Laboratorien, die Bibliothek, die Arbeitszimmer des Directors, des Aſſiſtenten etc. im Obergeſchoſs. Eine ſolche Planbildung iſt, aus den ſchon angegebenen Gründen, der vorhergehenden vorzuziehen.

Das Gebäude hat eine Länge von 28 m und eine Tiefe von 14 m; die Anordnung der Räume des Erd- und Obergeſchoſſes im Einzelnen iſt aus den Grundriſſen in Fig. 252 u. 253 erſichtlich. Der Hörſaal (10,98 × 7,53 m) hat 80 Sitzplätze; unter demſelben (im Sockelgeſchoſs) befindet ſich der Aquarien-Raum. Die Stockwerkshöhen betragen (von und bis Fuſsboden-Oberkante gemeſſen) im Sockelgeſchoſs 2,7 m, im Erdgeſchoſs 4,0 und im Obergeſchoſs 3,8 m; der Dachbodenraum iſt als Attika-Geſchoſs mit 2,4 m lichter Höhe ausgebildet und enthält im mittleren Theile eine aus Stube und Kammer beſtehende Dienſtwohnung.

Fig. 254.

Erdgeſchoſs.



Zoologiſches Inſtitut der

301. Zoolog. Inſtitut zu Leipzig.

An groſsen Inſtituten haben die Sammlungen nicht ſelten einen ſehr beträchtlichen Umfang; auch wird mit Rückſicht darauf, daſs zwei Profeſſoren und mindeſtens eben ſo viele Aſſiſtenten an denſelben wirken, eine vermehrte Zahl von Dienſtwohnungen erforderlich. In Folge deſſen iſt man in ſolchen Fällen genöthigt, auſser dem Sockel- und Erdgeſchoſs noch zwei Obergeſchoſſe vorzuſehen. Alsdann empfiehlt es ſich, das Sockelgeſchoſs in gleicher Weiſe, wie in den eben vorgeführten Bauwerken auszunutzen, im Erdgeſchoſs die Hörſäle und die Arbeitsräume der Profeſſoren, der Aſſiſtenten, des Conſervators, der Studirenden etc. anzuordnen, das I. Ober-

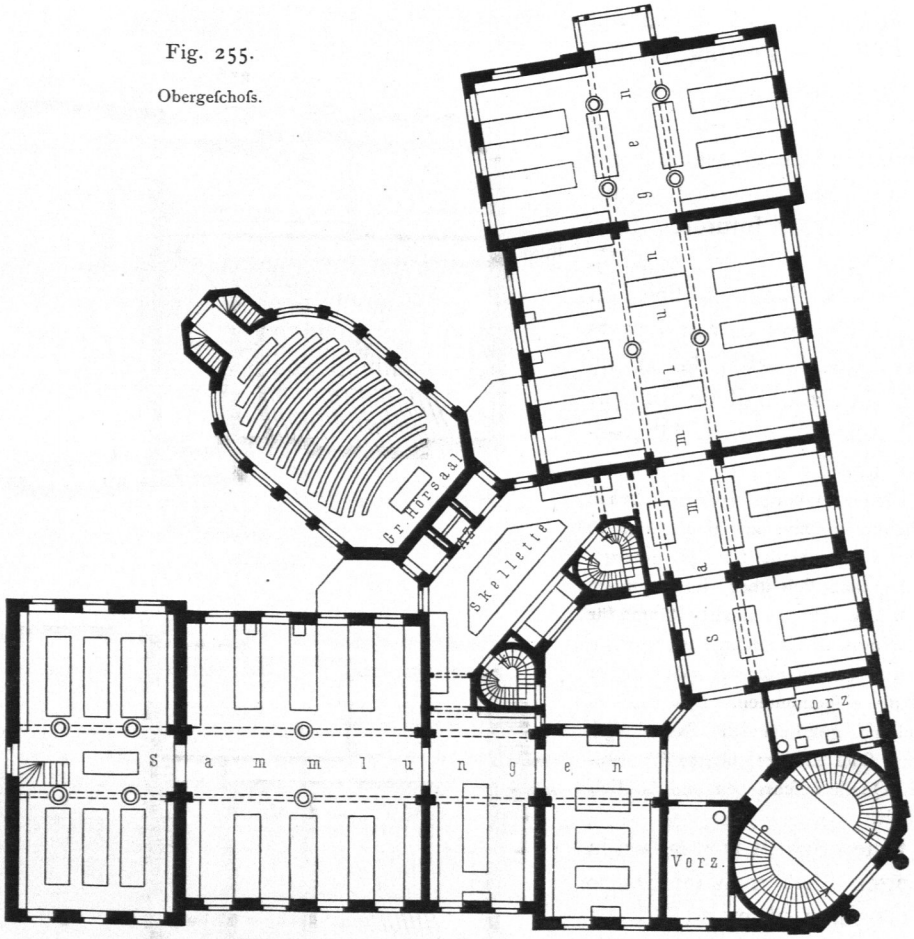
geſchoſs für die Sammlungen zu verwenden und im II. Obergeſchoſs die Dienſtwohnungen unterzubringen.

In ſolcher Weiſe iſt bei dem 1878—81 von *Müller* erbauten zoologiſchen Inſtitut der Univerſität zu Leipzig verfahren worden. Die Grundriſſe des Erd- und I. Obergeſchoſſes ſind in Fig. 254 u. 255 [260]) wiedergegeben.

Das Gebäude bildet eine etwas ſpitzwinkelige Ecke mit zwei gleich langen Flügeln; in der durch die Halbirungslinie des Eckwinkels gegebenen Axe iſt gegen den Hof zu der Hörſaalbau angefügt. Die beiden Flügel haben durchgehende Mittelgänge erhalten. Im Sockelgeſchoſs befinden ſich Aquarien, Hundeſtälle, Räume für das Maceriren, Wohnung und Arbeitsraum des Hausmanns, unter dem Hörſaal die

Fig. 255.

Obergeſchoſs.



Univerſität zu Leipzig [260]).

demſelben dienenden Luftheizungsöfen, ferner Waſchküche, Vorraths- und Wirthſchaftskeller. Das Erdgeſchoſs hat die aus Fig. 254 erſichtliche Raumanordnung erhalten. Der Haupteingang findet von der Ecke aus ſtatt, wo auch die Haupttreppe untergebracht iſt; in der gleichen Axe ſind ein gröſserer Vorraum, von dem die Gänge der beiden Flügelbauten abzweigen, ein Lichthof, der Zugang zum Hörſaal und letzterer ſelbſt gelegen. Der Hörſaal beſitzt ein ſtark anſteigendes Geſtühl und reicht in Folge deſſen noch in das Obergeſchoſs hinein; die Fenſter befinden ſich in den oberen Theilen der Langwände, und es iſt überdies ein Deckenlicht vorhanden. Das I. Obergeſchoſs (Fig. 255) iſt ausſchlieſslich für die Sammlungen verwendet, und im II. Obergeſchoſs ſind zwei Dienſtwohnungen untergebracht.

260) Nach den von Herrn Baurath *Müller* zu Leipzig freundlichſt zur Verfügung geſtellten Zeichnungen.

Zwei Nebentreppen und ein Aufzug erleichtern den Verkehr im Gebäude; aus der anatomiſchen Sammlung führt noch eine beſondere Lauftreppe in das I. Obergeſchoſs. Der Dachbodenraum iſt völlig ausgebaut, das Dach ſehr flach und mit Holzcement gedeckt.

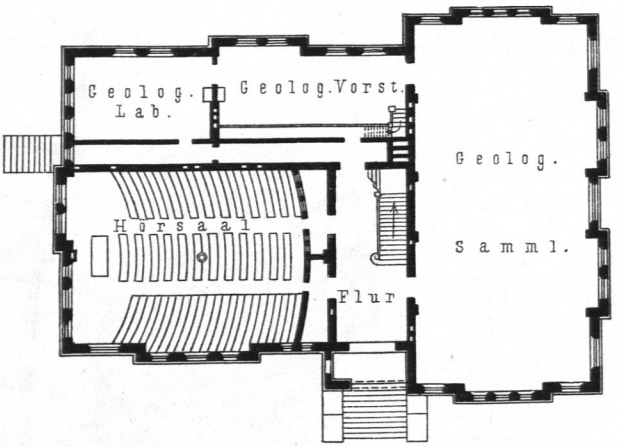
Die Baukoſten haben rund 274 000 Mark betragen; dazu kommen 41 400 Mark für die innere Einrichtung (nur ein kleiner Theil der vorhandenen Einrichtungsgegenſtände konnte verwendet werden), 1060 Mark für die Umfriedigung und 2080 Mark für Gartenanlagen.

Ein in baulicher Beziehung, eben ſo in ſeiner Ausrüſtung und Einrichtung muſtergiltiges Inſtitut wird die zoologiſche Abtheilung des neuen Muſeums für Naturkunde zu Berlin bilden. Indeſs iſt die innere Einrichtung deſſelben z. Z. noch ſo wenig feſt ſtehend, daſs eine Darſtellung deſſelben nicht ſtatthaft iſt. Grundriſſe der Geſammtanlage ſind in den unten genannten Quellen [261]) zu finden.

302. Zoolog. Inſtitut zu Göttingen.

Für die Univerſität Göttingen wurde 1873—79 ein Neubau, das ſog. »natur-hiſtoriſche Muſeum«, errichtet, welcher zur Aufnahme des zoologiſchen und des geologiſchen Inſtitutes dient (ſiehe Fig. 220 u. 221, S. 286). Das letztere befindet ſich im Erdgeſchoſs, und es war bereits in Art. 259 (S. 287) davon die Rede; das zoologiſche Inſtitut nimmt das I. und II. Obergeſchoſs ein.

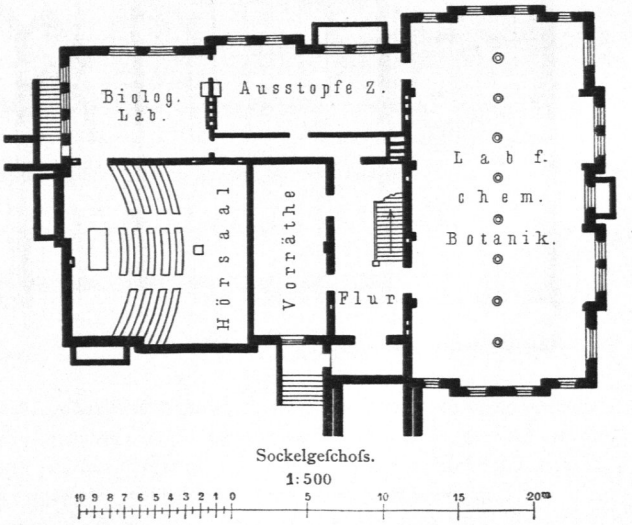
Fig. 256.



Erdgeſchoſs.

Die im I. Obergeſchoſs enthaltenen Räumlichkeiten ſind aus dem Plane in Fig. 220 zu entnehmen; im II. Obergeſchoſs befinden ſich über den Aquarien und dem Mikroſkopir-Zimmer Räume für die ethnologiſche Sammlung; alle übrigen Localitäten werden von der zoologiſchen Sammlung eingenommen. Die hier in Anwendung gekommenen Sammlungsſchränke ſind in der unten [262]) angegebenen Quelle beſchrieben und bildlich dargeſtellt.

Fig. 257.



Sockelgeſchoſs.

1:500

303. Naturwiſſ. Inſtitute zu Lawrence.

Einen Schritt weiter, als in Göttingen, hat man im Staate Kanſas gethan, als man 1886—87 für das geologiſche, botaniſche und zoologiſche Inſtitut der Univerſität zu Lawrence nach *Emerton*'s & *Haskell*'s Plänen einen gemeinſchaftlichen Neubau (Fig. 256 bis 259 [263]) ausführte.

In dieſem viergeſchoſſigen Gebäude iſt das Attika-Geſchoſs hauptſächlich für Geologiſches, botaniſches und zoologiſches

261) Zeitſchr. f. Bauw. 1885, S. 127. — GUTTSTADT, A. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Staatsanſtalten Berlins. Berlin 1886. S. 238.

262) Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 481.

263) Nach: *Building news*, Bd. 44, S. 251, 252.

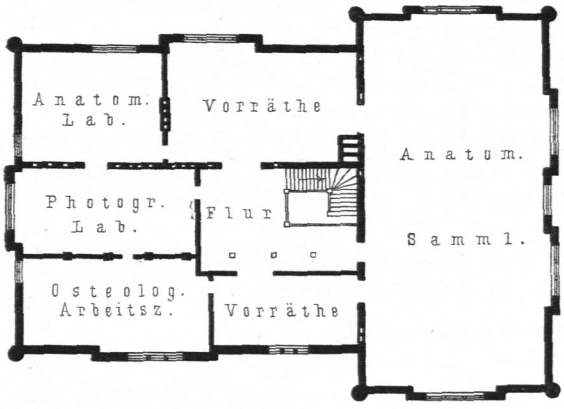
die anatomiſche und das Erdgeſchoſs für die geologiſche Abtheilung beſtimmt; im Sockel- und im Obergeſchoſs befinden ſich die Räume des zoologiſchen und des botaniſchen Inſtitutes. Wie die 4 unten ſtehenden Grundriſſe zeigen, zerfällt dieſer Bau in 2 Theile, wovon der rechtsſeitige je einen groſsen Sammlungsraum (im Erdgeſchoſs das botaniſche Laboratorium) enthält; die drei Sammlungsräume ſind von 3 Seiten beleuchtet, und damit die dem Gebäudeinneren zugekehrte Langwand derſelben ausgiebig erhellt werde, ſind die Fenſter in der gegenüber liegenden Aufsenmauer in beſonders groſsen Abmeſſungen ausgeführt worden.

Im linksſeitigen Theile ſind aufser dem groſsen Hörſaal, welcher durch Sockel- und Erdgeſchoſs reicht, im Weſentlichen Laboratorien und kleinere Sammlungsräume untergebracht.

b) Zoologiſche Stationen.

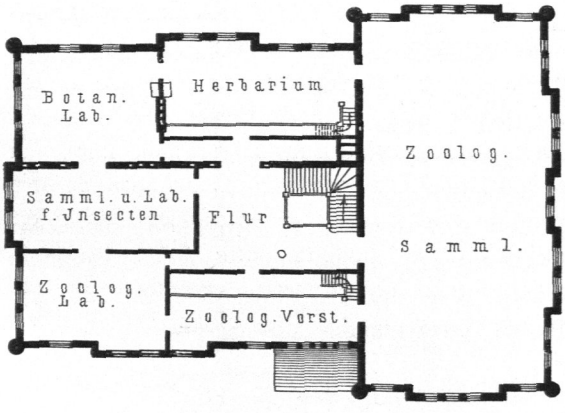
Zoologiſche Stationen ſind Inſtitute, welche dem wiſſenſchaftlichen Studium der Zoologie gewidmet ſind. In demſelben wird Unterſuchungs-Material, namentlich Seethiere, für die Forſcher bereit gehalten und dieſen die ungeſtörte Verfolgung wiſſenſchaftlicher Arbeiten (zum Theile aus Staatsmitteln) ermöglicht. 304. Aufgabe.

Fig. 258.



Attika-Geſchoſs.

Fig. 259.



Obergeſchoſs.

Arch.: *Emerton & Haskell.*

Inſtitut der Univerſität zu Lawrence [263]).

In demſelben Maſse, als die Beſtrebungen der wiſſenſchaftlichen Zoologie ſich auf das Studium der wirbelloſen Seethiere richteten, machte ſich auch das Bedürfniſs geltend, am Ufer des Meeres ſelbſt Anſtalten zu beſitzen, in denen den Forſchern alle Hilfsmittel geboten würden, deren ſie zu ihren Unterſuchungen bedürfen. Bei der groſsartigen Entwickelung der Methoden war es nicht mehr möglich, daſs die Einzelnen die techniſchen Hilfsmittel, welche ſie nothwendig hatten, mit ſich führten. Sowohl aus dieſem Grunde, als auch weil es eingehender und längerer Studien bedarf, um zu wiſſen, welche Thiere an gewiſſen Orten zu finden ſind, wurden die Stimmen immer lauter und zahlreicher, welche die Einrichtung von zoologiſchen Laboratorien am Meeresufer verlangten, die mit allen Hilfsmitteln der Unterſuchung ausgerüſtet und ſo eingerichtet ſein ſollten, daſs die Forſcher längere Zeit dort ſich aufhalten könnten.

Dohrn war der erſte, welcher dieſen Gedanken durch die 1872 nach Ueberwindung vieler Hinderniſſe durchgeſetzte Gründung der *Stazione zoologica* zu Neapel praktiſch durchgeführt hat. Dieſe groſsartige, 1874 eröffnete Mutteranſtalt beruht 305. Entwickelung.

auf internationaler Grundlage; ſie beſitzt ein groſses Gebäude in der *Villa reale*, des öffentlichen Parkes der Stadt, am Strand, in den unteren Räumen groſse, mit allen Arten von Meerbewohnern beſetzte Aquarien, im Obergeſchoſs mit allen Hilfsmitteln verſehene Studienräume mit Bibliothek, in denen 50 Naturforſcher zu gleicher Zeit arbeiten können.

Dem Beiſpiele *Dohrn*'s ſind verſchiedene Staaten und gelehrte Geſellſchaften gefolgt, ſo daſs gegenwärtig bereits eine gröſsere Zahl von zoologiſchen Stationen beſtehen, die ſich über alle Theile der Erde verbreiten.

Zunächſt entſtanden die zoologiſchen Stationen zu Sebaſtopol, Trieſt, Sydney und Batavia. Die Vereinigten Staaten beſitzen eine groſse Zahl ſolcher Laboratorien (zu Beaufort, Newport, Wood's Hall, Cottage City, Salem, Annisquam etc.), deren jedes eine Sonderbeſtimmung hat. Holland hat ein verſetzbares Laboratorium dieſer Art eingerichtet, welches an verſchiedenen Stellen benutzt werden kann. In Frankreich hat *Duthiers* zu Roscoff (bei Morlaix) und zu Banyuls (an der Küſte von Rouſſillon) zoologiſche Stationen gegründet; *Robin* und *Pouchet* haben die alten Fiſchweiher zu Cancarnot in eine kleine Sonderſtation dieſer Art umgewandelt; die gelehrte Geſellſchaft zu Arcachon hat ihr Aquarium den Gelehrten zur Verfügung geſtellt; zu Cette und Villefranche wurden kleine Laboratorien für beſondere Zwecke errichtet, und endlich wurde zu Endoume (bei Marſeille) ein groſses maritimes Laboratorium erbaut. Zu Newport und Plymouth, eben ſo an der portugieſiſchen Küſte, ſind zoologiſche Stationen im Entſtehen begriffen, und von der ruſſiſchen Regierung iſt zu Archangel eine ſolche in das Leben gerufen worden. Im Jahre 1888 wurde in Algier, an der Spitze des Hafendammes, ein Aquarium für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen unter *Viguier*'s Leitung eröffnet.

306. Bauliche Anlage.

Ueber die bauliche Anlage der in Rede ſtehenden zoologiſchen Stationen laſſen ſich allgemeine Anhaltspunkte kaum geben. Die verſchiedenen Inſtitute dieſer Art dienen, innerhalb der allgemeinen Aufgabe, aus der ſie entſtanden ſind, ſo verſchiedenartigen Sonderzwecken, daſs ſchon aus dieſem Grunde die bauliche Geſtaltung faſt in jedem Falle eine andere ſein wird. Dazu kommt, daſs der Umfang der einzelnen Anſtalten ein ungemein verſchiedener iſt, und daſs auch diejenigen Perſönlichkeiten und Corporationen, welche derartige Inſtitute in das Leben rufen, von Sonderanſchauungen ausgehen, die einander nicht immer decken.

In Folge deſſen wird ſich über die Planbildung ſolcher Baulichkeiten im Allgemeinen nur ſagen laſſen, daſs man die Aquarien-Räume in das Erdgeſchoſs derſelben, die Studien- und Arbeitsräume jedoch, die Bibliothek und etwaige andere Sammlungen in das Obergeſchoſs zu verlegen habe. Sind auſser den Verſuchs-Aquarien auch Schau-Aquarien, die dem gröſseren Publicum zugänglich ſind, vorhanden, ſo werden letztere unter allen Umſtänden im Erdgeſchoſs anzuordnen ſein. Bezüglich der Ausführung iſt eine ſehr ſolide Conſtruction zu empfehlen, da ſolche Gebäude an der Meeresküſte Wind und Wetter in bedeutendem Maſse ausgeſetzt ſind. Bei der Auswahl der Bauſtoffe achte man darauf, daſs dieſelben die entſprechende Widerſtandsfähigkeit gegen die Einwirkungen des Seewaſſers beſitzen müſſen.

Einige Anhaltspunkte für die Grundriſsanordnung der zoologiſchen Stationen bieten noch die nachfolgenden zwei Beiſpiele.

307. Zoolog. Laboratorium zu Endoume.

Das maritime zoologiſche Laboratorium zu Endoume (bei Marſeille) wurde nach den Angaben ſeines Directors *Marion* von *Paugoy* erbaut (Fig. 260 bis 262 [264]).

Dieſe Anſtalt iſt unmittelbar an der Meeresküſte, auf einem zwiſchen zwei Buchten gelegenen Fels errichtet; die eine der beiden Buchten hat das Boot der Station aufzunehmen; die andere dient zur Aufbewahrung von Seethieren gewiſſer Gröſse; in einer derſelben iſt, um die Auſternzucht ſtudiren zu können, ein Auſternpark angelegt; für das Gebäude wurde die kreuzförmige Grundriſsgeſtalt gewählt, um durch

264) Nach: Wulliam & Farge. *Le recueil d'architecture. Paris. 14e année, f. 32, 33, 43* — und: *La conſtruction moderne*, Jahrg. 2, S. 88 u. Pl. 14.

Fig. 260.

Schaubild.



Fig. 261.

Obergeſchoſs.

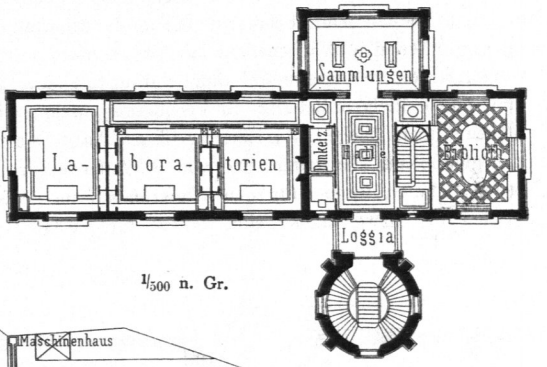
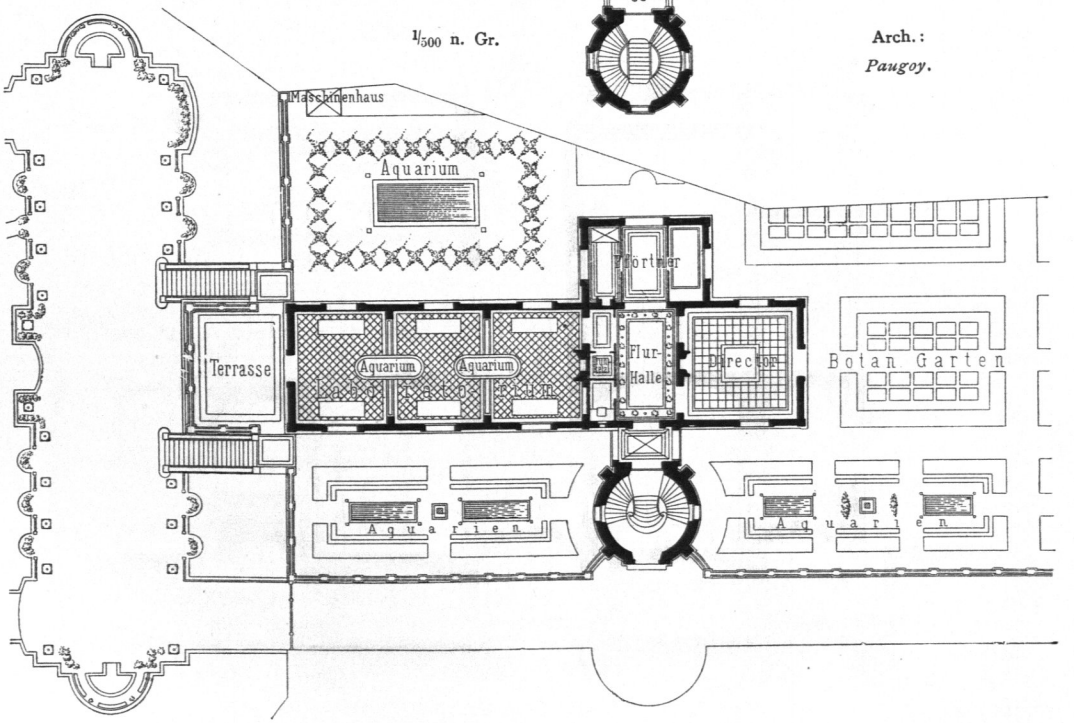


Fig. 262.

1/500 n. Gr.

Arch.: *Paugoy*.



Erdgeſchoſs.

Zoologiſches Laboratorium zu Endoume [264]).

die gröfsere Façadenentwickelung thunlichft viel Licht dem Inneren, insbefondere den Arbeitsräumen, zuführen zu können.

Das Gebäude befteht aus einem Sockelgefchofs, einem Erd- und 2 Obergefchoffen. Das Sockelgefchofs enthält einen in den Felfen gehauenen Saal mit einem Waffserbecken von 50 cbm Inhalt, worin, gefchützt vor Licht und Temperatur-Aenderungen, niedere Seethiere aufbewahrt werden. Im Erdgefchofs befinden fich Arbeitszimmer für Studirende mit Aquarien, die Bibliothek, eine Kammer für photographifche Zwecke und die Wohnung des Hauswarts; im I. Obergefchofs find zur Aufnahme von 10 Forfchern fünf Arbeitszimmer, ferner ein Sammlungsraum, das Laboratorium des Directors und eine Kammer für fpectrofkopifche Unterfuchungen untergebracht; das II. Obergefchofs bildet die Wohnung des Directors. Ein hoch geführter Thurm enthält die Haupttreppe und in feinem oberften Theile Behälter für Seewaffer, aus denen letzteres, um das Leben der niederen Seethiere zu fichern, unter Druck in den Waffserbehälter des Sockelgefchoffes fliefst. Die Terraffen find zwifchen eifernen Walzbalken gewölbt.

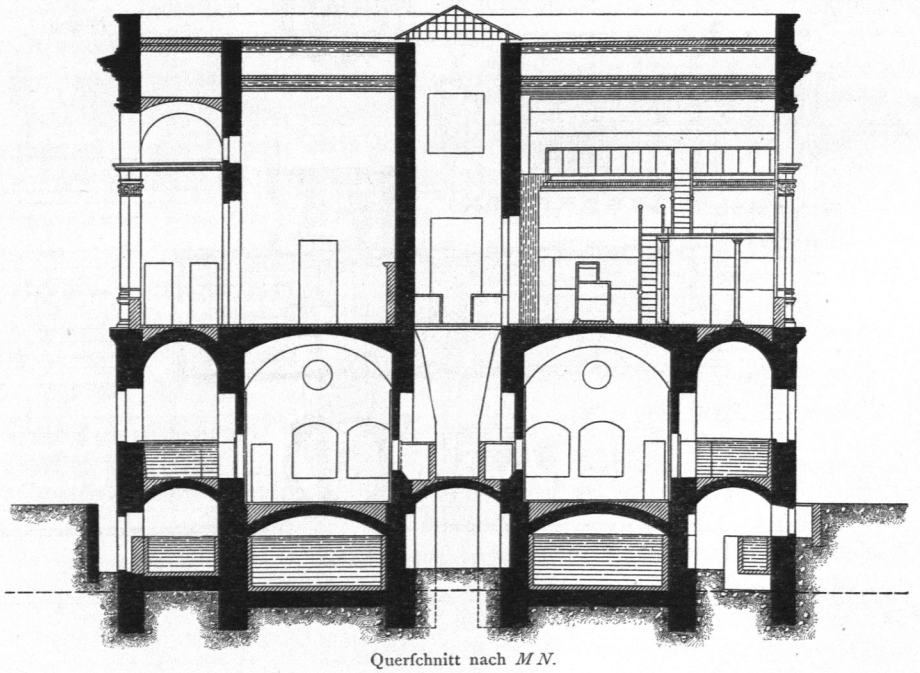
Die Gefammtkoften waren zu 112 000 Mark (140 000 Francs) veranfchlagt.

308. Zoolog. Station zu Neapel.

Der von *Dohrn* in das Leben gerufenen zoologifchen Station zu Neapel gefchah bereits in Art. 305 (S. 323) an bevorzugter Stelle Erwähnung. In Fig. 264 bis 266 find die Grundriffe von Keller-, Erd- und Obergefchofs diefes Gebäudes und in Fig. 263 ein Querfchnitt durch daffelbe dargeftellt.

Im mittleren Theile des Kellergefchoffes (Fig. 266) find 3 grofse Behälter für Seewaffer angeordnet, an der Nord- und Südfront je 1 kleinerer Vorrathsbehälter. Unter dem Fufsboden der Kellerräume befindet fich ein vielfach verzweigtes Syftem von Rohrleitungen, welches geftattet, die einzelnen Behälter mit einander in oder aufser Verbindung zu fetzen und die Ableitungs-Canäle des Gebäudes zu fpülen; die Anordnung ift fo getroffen, dafs an den Waffserbehältern und an der Rohrleitung Reparaturen vorgenommen werden können, ohne im geringften den Waffserumlauf zu ftören; hierdurch ift es möglich, den Wärmegrad, die Reinheit und die Klarheit des Seewaffers thunlichft unverändert zu erhalten. Das Rohrfyftem fetzt die Waffserbehälter mit einem kleinen Behälter in Verbindung, welcher in dem an der Weftfeite vorhandenen, blofs unterirdifchen Anbau gelegen ift; letzterer ift zur Aufnahme der Dampfkeffel, der Dampfmafchinen, einer Dampfluftpumpe aus Hartgummi und von 6 Waffserpumpen, gleichfalls aus Hartgummi, beftimmt. Die zwei gröfsten Pumpen forgen für den Waffserumlauf im grofsen Aquarium, zwei kleinere für die Füllung der Aquarien im Obergefchofs, eine weitere für das Heben frifchen Seewaffers, wenn

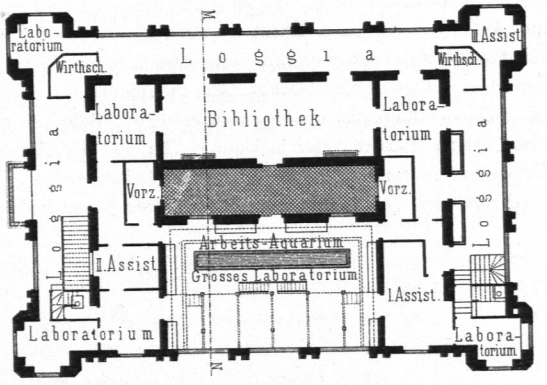
Fig. 263.



Querfchnitt nach *M N*.

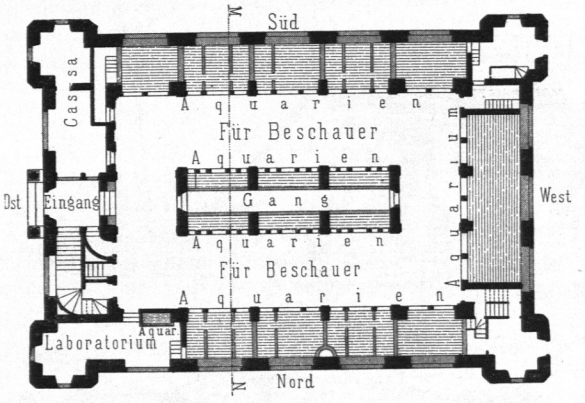
folches nothwendig wird, und die kleinſte Pumpe für das Heben des See- und Süſswaſſers in die Behälter unter dem Dach; dieſe Pumpe iſt verſetzbar und auch durch Menſchenhand zu betreiben. Auſser dieſen Maſchinen und Pumpen enthält der Maſchinenraum noch einen Dampf-Deſtillir-Apparat und entſprechende Kohlen- und Coke-Räume. Im Kellergeſchoſs des Hauptgebäudes befinden ſich auch noch eine Küche und einige kleinere Räume zur Aufbewahrung von Geräthen, Aquarium-Glasſcheiben, Fiſchereivorrichtungen etc.

Fig. 264.



Obergeſchoſs.

Fig. 265.



Erdgeſchoſs.

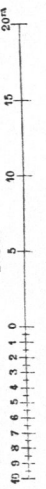
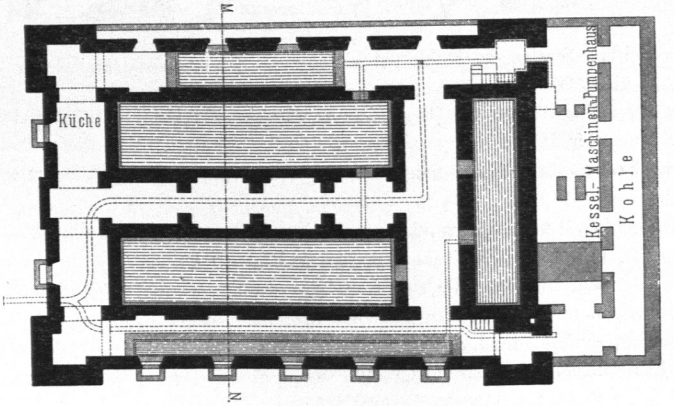


Fig. 266.



Kellergeſchoſs.

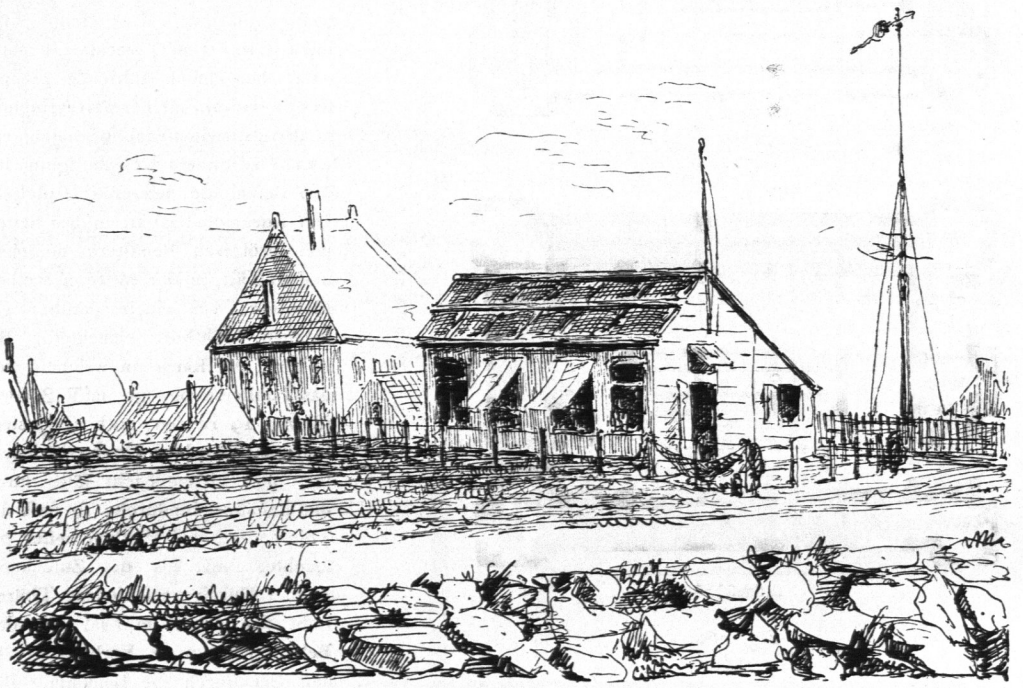
Durch 2 Treppen ſteht das geſammte Kellergeſchoſs mit dem Erdgeſchoſs (Fig. 265), welches im Weſentlichen das dem Publicum zugängliche Schau-Aquarium enthält, in Verbindung; der Eingang in letzteres und damit auch der Haupteingang in das ganze Gebäude iſt an der Oſtſeite gelegen. Das Publicum betritt zunächſt einen kleinen Vorraum, der durch 2 Drehkreuze vom Aquarium-Saal getrennt iſt; links iſt die Caſſe, rechts die nach dem Obergeſchoſs führende Haupttreppe und ein kleiner Privateingang in den Aquarium-Saal für diejenigen, welche beſondere Vergünſtigung für den Beſuch des letzteren genieſsen. Der Aquarium-Saal iſt an drei Seiten von gröſseren Behältern umgeben und enthält in der Mitte 2 Reihen kleinerer, von einem darüber gelegenen Lichthof beleuchteter Behälter. Der Raum, in welchem ſich das Publicum bewegt, miſſt 260 qm, iſt von 19 runden, roth verglasten, hoch angebrachten Fenſtern erleuchtet; alles übrige Licht fällt durch die Behälter hindurch, ſo daſs die Thiere darin bei Weitem beſſer beleuchtet ſind, als der Zuſchauerraum. Durch verſchiedene Thüren ſteht der Aquarium-Saal mit den Behälterräumen in Verbindung, ſo daſs der durch die Bedienung der Behälter bedingte Verkehr leicht und wenig ſtörend für das Publicum geſchieht. Ein kleines Zimmer an der Nordoſtecke des Hauſes bildet ein kleines Laboratorium mit 2 Arbeitstiſchen und den entſprechenden Studien-Aquarien. An der Weſtſeite befinden ſich 2 Nebeneingänge für Fiſcher und Dienſtperſonal.

Die erwähnte Haupttreppe mündet in die Oſt-Loggia des Obergeſchoſſes (Fig. 264) aus; auſserdem ſind auch an der Weſt- und Südſeite Loggien vorhanden, welche ſowohl aus klimatiſchen, wie decorativen

und conſtructiven Gründen angeordnet ſind. Die Loggia an der Weiſtſeite iſt durch Fenſter geſchloſſen, während an der Nordſeite das groſse Laboratorium gelegen iſt, welches von der Sonne nicht getroffen wird; letzteres iſt von dem dahinter gelegenen Bibliothek-Raum durch den Lichthof getrennt. Beide Säle reichen bis unter das flache Dach (Fig. 263); die Beſtimmung der zu beiden Seiten derſelben gelegenen kleineren Räume iſt aus dem Plan in Fig. 264 erſichtlich.

Im groſsen Laboratoriums-Saal befinden ſich, auſser groſsen Schränken an der Oſt-, Süd- und Weſtſeite, die Arbeits- oder Studien-Aquarien, welche in 2 Stockwerken mit je 10 Abtheilungen Raum genug bilden, um 20 Forſchern die Möglichkeit zur Aufbewahrung und Züchtung lebenden Unterſuchungs-Materials zu bieten; jeden Abend wird die geſammte Waſſermenge dieſer Behälter erneuert, während am Tage und in der Nacht das Waſſer des oberen Stockwerkes dieſer Behälter durch feine Rohre in das untere Stockwerk abfliefst und dabei noch eine beliebige Zahl ganz kleiner beweglicher Behälter oder Glasgefäſse durchſtrömt, welche zur Iſolation von Eiern, Larven oder beſtimmter Thiere den einzelnen Naturforſchern zur Verfügung ſtehen; die Studien-Aquarien empfangen ihr Licht von beiden Seiten. An den 2 groſsen Fenſtern der Nordfront ſtehen 6 Arbeitstiſche, über denen eine auf eiſernen Säulen ruhende

Fig. 267.



Zoologiſche Station im Helderdeich [266]).

und mittels zweier eiſerner Treppen erreichbare Plattform (Fig. 263) angebracht iſt; letztere trägt gleichfalls 6 Arbeitstiſche, welche ihr Licht aus der Hälfte der 3 groſsen Saalfenſter erhalten. Von dieſer Plattform führen einige Stufen auf die den Saal an drei Seiten umgebende Galerie, welche die Local-Sammlung des Golfes aufzunehmen beſtimmt iſt.

Der Fuſsboden der Galerie im groſsen Laboratorium iſt auf gleicher Höhe mit dem Halbgeſchoſs, welches über den im Obergeſchoſs an der Oſt- und Weſt-Front befindlichen Räumen gelegen iſt; in dieſem Geſchoſs ſind 12 Zimmer und Kammern untergebracht, die theils zu Laboratorien mit Arbeitstiſchen und Aquarien eingerichtet, theils als Wohnungen für Wärter oder als Vorrathsräume dienen.

Die Koſten dieſes Gebäudes haben, einſchl. der Einrichtung der Aquarien-Behälter, der Dampfkeſſel und Maſchinen, der Ausrüſtung der Laboratorien, der Gaseinrichtung, des Mobiliars, der Inſtrumente, der Chemikalien, der Boote etc. rund 296000 Mark (= 370000 Francs) betragen [265]).

Mitte der achtziger Jahre iſt unmittelbar neben dem Gebäude der zoologiſchen Station und im An-

265) Nach: Erſter Jahresbericht der zoolog. Station in Neapel. Leipzig 1876. S. 1.

ſchluſs an daſſelbe ein für Phyſiologie und phyſiologiſche Chemie beſtimmter Neubau in Angriff genommen und 1888 vollendet worden; die urſprüngliche Station gehört nach wie vor der morphologiſchen Forſchung an.

309. Bewegliche Bauwerke.

Es beſtehen hie und da auch bewegliche Bauwerke, welche in kleinerem Maſsſtabe die Aufgaben der zoologiſchen Stationen zu fördern haben. Es ſind dies meiſt eingeſchoſſige Holzbauten, als Laboratorium eingerichtet, die leicht aus einander genommen und an anderen Orten wieder aufgeſtellt werden können (vergl. Fig. 267 [266]) und das in Art. 305, S. 324 über Holland Geſagte [267]).

Literatur

über »Zoologiſche Inſtitute«.

Martin, Ph. L. Dermoplaſtik und Muſeologie etc. Weimar 1870.

Dohrn, A. Der gegenwärtige Stand der Zoologie und die Gründung zoologiſcher Stationen. Preuſs. Jahrb., Bd. 30 (1872), S. 137.

Beſchreibung des Gebäudes und der Einrichtung der Zoologiſchen Station (zu Neapel). Erſter Jahresbericht der zoolog. Station zu Neapel 1876, S. 1.

Beſchrijving van het Zoölogiſch Station. Eerſte Jaarverslag omtrent het Zoölogiſch Station der Nederlandſche Dierkundige Vereeniging. 's Gravenhage 1876. S. 18.

Zoologiſches Inſtitut zu Kiel. Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 437.

Möbius, K. Das neue zoologiſche Inſtitut der Univerſität Kiel. Zoolog. Anzeiger 1881, No. 100.

Die Königliche landwirthſchaftliche Hochſchule zu Berlin. Berlin 1881. S. 25: Die zoologiſche Sammlung; S. 27: Das thierphyſiologiſche Laboratorium.

Möbius, K. Rathſchläge für den Bau und die innere Einrichtung zoologiſcher Muſeen. Zoolog. Anzeiger 1884, S. 378. — Auszug daraus: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 420.

The biological laboratory of the Johns Hopkins univerſity. Science, Bd. 3, S. 350.

Marine zoological laboratories. Nature, Bd. 29, S. 16.

Tarr, R. S. *American ſummer zoological ſtations. Nature*, Bd. 31, S. 174.

Laboratoire de zoologie marine à Endoume. Conſtruction moderne, Jahrg. 2, S. 88 u. Pl. 14.

Wulliam & Farge. *Le recueil d'architecture. Paris.*

14e année, f. 32, 33, 43: Laboratoire de zoologie marine à Endoume; von Paugoy.

Croquis d'architecture. Intime club. Paris.

19ème année, No. III, f. 1—4: Un aquarium maritime.

266) Facſ.-Repr. nach: Eerſte Jaarverslag omtrent het Zoölogiſch Station der Nederlandſche Dierkundige Vereeniging. 's Gravenhage 1876.

267) Bei Abfaſſung des vorliegenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Muſeums-Inſpector Profeſſor Dr. *v. Koch* in Darmſtadt vielfach unterſtützt, wofür demſelben hiermit der Dank ausgeſprochen wird.

C. Medicinifche Lehranftalten der Univerfitäten.

Von Ludwig v. Tiedemann.

8. Kapitel.

Allgemeines.

310. Gefchichtliches.

Die zur Ertheilung medicinifchen Unterrichtes beftimmten Gebäude haben fich je nach den Bedingungen, welchen fie ihren Urfprung verdanken, in der verfchiedenartigften Weife entwickelt. In Deutfchland und Oefterreich-Ungarn hat der Staat faft ausfchliefslich die Fürforge für die Univerfitäten übernommen; an diefen nimmt die medicinifche Wiffenfchaft den Rang einer felbftändigen Facultät ein, und diefem glücklichen Umftande ift es zu danken, dafs die medicinifchen Lehranftalten fich in den genannten Ländern in vollkommenftem Mafse zu Pflanzftätten der Wiffenfchaft, fowohl in der Richtung der felbftändigen Forfchung, wie der Unterrichtsertheilung, herausgebildet haben. Wo dagegen die Gemeinden die Univerfitäten unterhalten, wie in Frankreich, zum Theile auch in England und Amerika, liegt es nahe, die wiffenfchaftliche Lehranftalt mit der den Gemeinden gleichfalls obliegenden Krankenpflege in den grofsen öffentlichen Kranken-Heilanftalten zu vereinigen. Die Lehrer der medicinifchen Schulen find häufig zugleich die leitenden Aerzte der Heilanftalten und dadurch genöthigt, ihre Arbeitskraft und Zeit zwifchen der praktifchen Ausübung des Berufes und der Lehrthätigkeit zu theilen. Wenn diefe Einrichtung auch den unverkennbaren Vorzug hat, den Studirenden der Medicin ein reichhaltiges Kranken-Material zur Verfügung zu ftellen und fie in der praktifchen Behandlung der Kranken weit zu fördern, fo mufs doch die wiffenfchaftliche Ausbildung derfelben darunter leiden.

In baulicher Beziehung haben diefe ausländifchen Medicin-Schulen ein von deutfchen Univerfitäts-Lehranftalten völlig abweichendes Gepräge. Gewöhnlich werden fämmtliche Anftalten zur Ertheilung wiffenfchaftlichen Unterrichtes in der Anatomie, Pathologie, Phyfiologie, Pharmakologie und, abweichend von Deutfchland und Oefterreich-Ungarn, auch Chemie und Pharmaceutik in einem gemeinfchaftlichen Gebäude, meiftens fogar zufammen mit den anderen Facultäten, untergebracht, als deren grofsartigftes Beifpiel die z. Z. im Bau begriffene, zur *Sorbonne* gehörige medicinifche Schule von Paris[268]) anzuführen ift. Die deutfche Klinik wird in Frankreich durch die öffentlichen Krankenhäufer vertreten, denen die unentbehrlichen Räume für Abhaltung des Unterrichtes hinzugefügt find. Andere Neubauten gröfseren Umfanges ftehen in Bordeaux bevor und find in Lyon kürzlich vollendet worden.

Die unvollkommenften Einrichtungen finden fich in Amerika, wo die Univerfitäten, und befonders die medicinifchen Schulen, nicht einmal immer durch die Gemeinden, fondern zuweilen fogar durch Privat-Speculation, alfo zum Zwecke des Gelderwerbes, in das Leben gerufen werden. Dort mufs das ganze Gebiet der

268) Ein nicht mehr ganz zutreffender Grundrifs ift veröffentlicht in: *Croquis d'architecture. Intime club. 1883, No. X, f. 6* u. *No. XI, f. 1, 2.*

medicinischen Wissenschaften zuweilen in unansehnlichen Gebäuden von wenigen hundert Quadratmetern Grundfläche gelehrt werden. Andererseits ist nicht zu verkennen, dass dieser völlig freien Entwickelung einige Lehranstalten für besondere Zweiggebiete ihren Ursprung verdanken, die an deutschen Universitäten bisher nicht vertreten sind. So besitzt Amerika z. B. gegenwärtig 13 Heilanstalten für Lehre der Homöopathie, 19 Hochschulen für Zahnheilkunde und 19 Anstalten zur Ausbildung von Apothekern.

Es fehlt indessen auch in Amerika nicht an grossartigen medicinischen Lehranstalten, die dann durch Privatstiftungen in das Leben gerufen wurden, z. B. das *John Hopkin*'s-Hospital in Baltimore, die *Vanderbilt*-Stiftung in New-York u. a. Diese mit einem Aufwande von vielen Millionen errichteten Anstalten sind indessen in erster Reihe Krankenhäuser, mit denen medicinische Lehranstalten mehr nebensächlich verbunden sind.

Unter den Medicin-Schulen des britischen Königreiches[269]) stehen diejenigen Schottlands den deutschen Unterrichtsanstalten am nächsten, und unter diesen nimmt Edinburg den ersten Rang ein. An den alten englischen Universitäten von Oxford und Cambridge ist das medicinische Fach kaum nothdürftig vertreten, wenn sie auch in neuester Zeit bemüht gewesen sind, ihre Einrichtungen für medicinischen und naturwissenschaftlichen Unterricht einigermafsen zu vervollkommnen. In Glasgow sind für den Unterricht und praktische Uebungen in medicinischen Fächern einige Räume im allgemeinen Collegienhause eingerichtet, unter welchen diejenigen für Anatomie in besonderem Anbau verhältnismäfsig am besten ausgestattet sind.

In Deutschland hat der Bau medicinischer Lehranstalten erst in den letzten zwei Jahrzehnten einen merklichen Aufschwung genommen. Nur wenige Universitäten besafsen im vorigen Jahrhundert für diesen Zweck errichtete eigene Gebäude, meistens nur Anatomien; selbst Gelehrte von hohem Ruf liefsen in ihren Privatwohnungen die Räume zur Abhaltung ihrer Vorlesungen und Curse herrichten. Als ein wesentlicher Fortschritt wurde es schon empfunden, als in der ersten Hälfte dieses Jahrhundertes der Staat den Universitäten verfügbare alte Gebäude zu medicinischen Unterrichtszwecken nebst den nothwendigsten Mitteln zu ihrer baulichen Instandsetzung überwies. Die Errichtung neuer Baulichkeiten eigens für diesen Zweck fällt gröfstentheils erst in die Mitte und zweite Hälfte dieses Jahrhundertes. Aber auch diese Gebäude, welche vor kaum 20 Jahren entstanden und dem damaligen Stande der Wissenschaft in vollkommenstem Mafse entsprachen, werden jetzt, nach der raschen Entwickelung der medicinischen Wissenschaften, als derart veraltet und unzulänglich angesehen, dass sie gröfstentheils nicht mehr durch Um- und Erweiterungsbauten zweckentsprechend umgestaltet werden können, sondern durch Neubauten ersetzt werden müssen. Wer wollte es vorhersehen, in wie ferner Zeit ein gleiches Schicksal den wissenschaftlichen Lehranstalten bevorsteht, die jetzt der Stolz unserer medicinischen Facultäten sind?

311. Bauliche Bedürfnisse.

In Deutschland zerfällt das Studium der Medicin in zwei Hauptabschnitte, von denen der erstere sich vorzugsweise mit den vorbereitenden Naturwissenschaften beschäftigt und in dem *tentamen physicum* seinen Abschluss findet. Die Studirenden der Medicin lernen in den ersten Semestern die Anatomie des menschlichen Körpers und die Formenbildung aller seiner Organe kennen; sie werden ferner vertraut ge-

269) Siehe: Pascal, J. L. *Les bibliothèques et les facultés de médecine en Angleterre. Revue gén. de l'arch.* 1884, S. 53 u. Pl. 18, 19, 97, 155, 207, 260.

macht mit den Grundzügen der Phyſiologie, d. h. der Lehre von der Thätigkeit der einzelnen Organe, ihrer Zweckbeſtimmung, dem Weſen und den Grundbedingungen des Lebens und der Lebenserſcheinungen.

Nach Ablegung des *tentamen phyſicum* beſchäftigen ſich die »Candidaten der Medicin« mit den krankhaften Erſcheinungen im menſchlichen Körper, die ſie in theoretiſchen Vorleſungen und durch Section der Leichen, ſo wie durch Anſchauung und chemiſche Unterſuchung der erkrankten Organe im pathologiſchen Inſtitut kennen lernen, und endlich werden die Mittel, welche zur Heilung der verſchiedenen Krankheitserſcheinungen führen, in den Kliniken ſowohl theoretiſch gelehrt, wie auch durch Behandlung der Kranken praktiſch geübt.

Nahe verwandt mit dem pathologiſchen Inſtitut und häufig mit ihm in einem Gebäude vereinigt iſt das pharmakologiſche Inſtitut, in dem die Wirkung der Arzneimittel und ihre Zuſammenſetzung erforſcht und gelehrt wird. In neuerer Zeit reiht ſich an dieſe Claſſe wiſſenſchaftlicher Lehranſtalten noch das hygieniſche Inſtitut, welches beſtimmt iſt, die Grundbedingungen der Geſundheitspflege, die Urſachen der Krankheitsentſtehungen und die Mittel, dieſen vorzubeugen, feſt zu ſtellen.

Die Kliniken vereinigen das Krankenhaus mit dem Lehrgebäude, und die auf allen Gebieten der Wiſſenſchaft bei dem wachſenden Umfang des Stoffes nothwendig werdende Theilung der Arbeit, welche ein um ſo tieferes Eindringen in die Zweigwiſſenſchaften bezweckt, hat die Kliniken, welche zu einer gut ausgerüſteten Univerſität gehören, zu einer ziemlich anſehnlichen Zahl anwachſen laſſen. So wurden noch vor wenigen Jahrzehnten nur äuſsere Verletzungen oder äuſserlich ſichtbare Krankheitserſcheinungen auf operativem Wege geheilt, und die chirurgiſche Klinik pflegte nur eine Unterabtheilung der allgemeinen Klinik zu ſein. Nachdem ſich die Chirurgie aber Schritt für Schritt auch die meiſten inneren Organe des menſchlichen Körpers erobert hat und auch eine groſse Zahl innerer krankhafter Erſcheinungen mit Erfolg durch das Meſſer des Chirurgen bekämpft wird, iſt die ſelbſtändige chirurgiſche Klinik nicht allein zu einer der gröſsten und wichtigſten Lehranſtalten der Univerſität angewachſen; ſondern ſie hat ſogar einige Zweigfächer, nämlich die Behandlung des Auges und des Ohres, als ſelbſtändige Wiſſenſchaften abgeben müſſen. Auch das Gebiet der inneren Krankheiten iſt bereits zu umfangreich geworden, um von einzelnen Gelehrten vollkommen beherrſcht zu werden, und man hat deſshalb bereits an einigen Univerſitäten für die Hautkrankheiten und Syphilis beſondere Lehrſtühle und ſelbſtändige Gebäude für dieſe errichtet. Zur Behandlung der Gemüthskrankheiten ſind an kleineren Univerſitäten nur Unterabtheilungen der inneren oder mediciniſchen Klinik vorgeſehen; in Straſsburg hat man ein ſelbſtändiges Gebäude dafür errichtet, und wenn an den preuſsiſchen Univerſitäten dieſes Beiſpiel bis jetzt nur in ſehr beſchränktem Maſsſtabe Nachahmung gefunden hat, ſo liegt dies daran, daſs die Land-Irren-Anſtalten häufig in der Nähe der Univerſitätsſtädte errichtet wurden und geeignete Gelegenheit boten, dem betreffenden Anſtalts-Director das Lehramt der Irrenheilkunde (Pſychiatrie) zu übertragen.

Die beſondere Behandlung des weiblichen Körpers hat von jeher die Errichtung eigener Lehranſtalten erfordert, die früher häufig mit den von den Gemeinden errichteten Gebärhäuſern und Hebammen-Lehranſtalten vereinigt waren. Neuere Lehrgebäude dieſer Art haben neben der eigentlichen Entbindungs-Anſtalt noch eine zur Behandlung beſonderer Frauenkrankheiten beſtimmte (gynäkologiſche) Abtheilung und pflegen dann mit dem Geſammtnamen Frauen-Kliniken bezeichnet zu werden.

Einen beſonderen Zweig der Medicin bildet die Thierarzneikunde, und wo derſelbe an einer Univerſität vertreten iſt, bedarf es auch beſonderer Baulichkeiten hierfür. Da indeſs bereits im vorhergehenden Bande dieſes »Handbuches« die Thierarzneiſchulen behandelt worden ſind, werden dieſelben in der Folge eine weitere Berückſichtigung nicht finden.

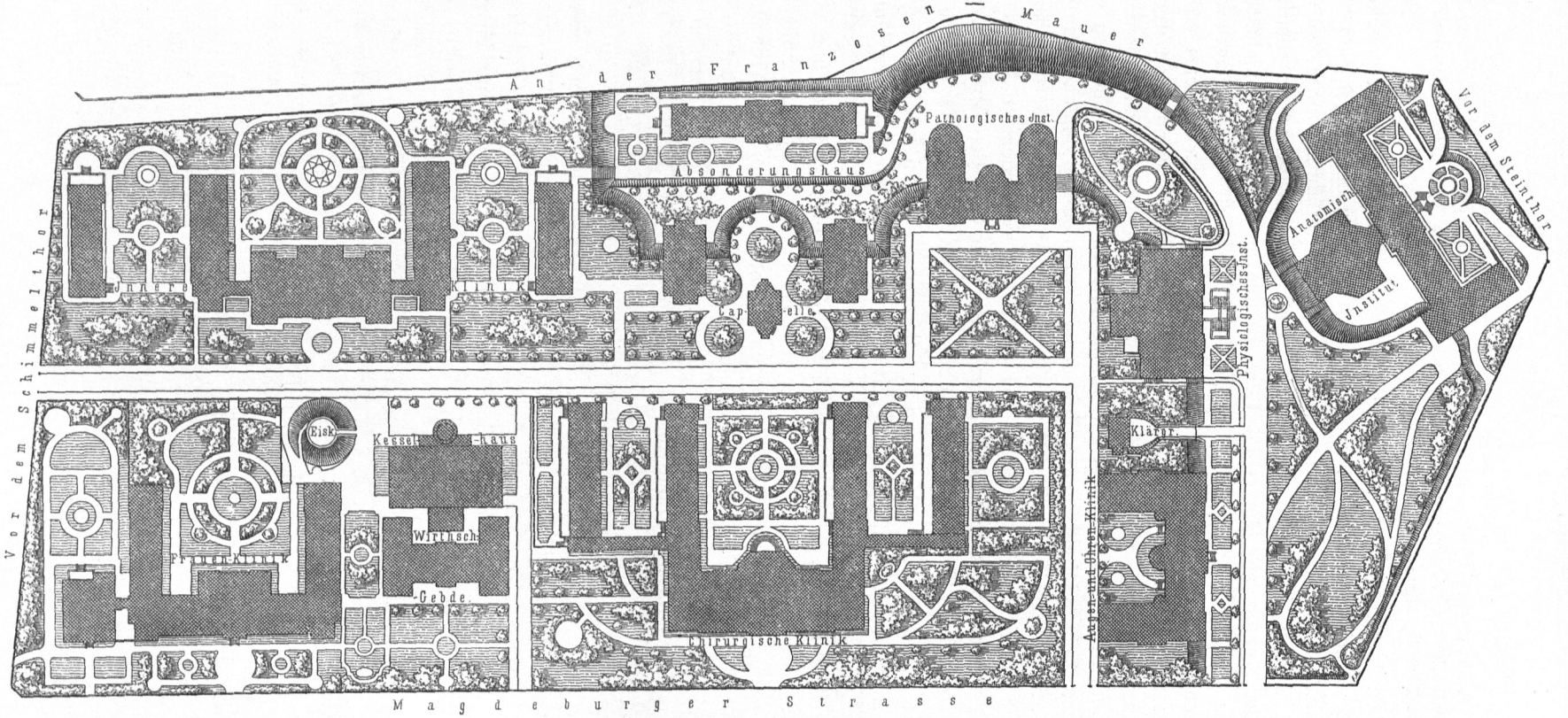
312. Bauſtellen und Gruppirung.

Wir haben hiermit in groſsen Umriſſen die baulichen Bedürfniſſe angedeutet, welche für die mediciniſche Facultät unſerer Univerſitäten zu befriedigen ſind. Nach welchen Grundſätzen hierbei zu verfahren iſt und bisher verfahren wurde, ſoll demnächſt erörtert werden. Hierbei kommt zunächſt die Auswahl geeigneter Bauſtellen in Betracht. Der Wunſch, alle Univerſitäts-Lehranſtalten auf einem gemeinſchaftlichen Grundſtücke zu vereinigen, wird ſich, wie bereits in Art. 21 (S. 15) geſagt worden iſt, nur in ſeltenen Fällen verwirklichen laſſen, und es liegt hierfür in der That auch nur in beſchränktem Maſse ein Bedürfniſs vor. Eine engere Verwandtſchaft, die eine benachbarte Lage wünſchenswerth macht, beſteht hauptſächlich zwiſchen den naturwiſſenſchaftlich-mediciniſchen und den zur philoſophiſchen Facultät gehörigen naturwiſſenſchaftlichen Lehranſtalten, namentlich dem zoologiſch-zootomiſchen und dem anatomiſchen Inſtitut. Die Zootomie oder vergleichende Anatomie ſteht in ſo engem Zuſammenhange mit der menſchlichen Anatomie, daſs ſie von jedem Studirenden der Medicin gehört werden muſs und deſshalb zuweilen ſogar mit der Anatomie unter einem Dache vereinigt wird (z. B. in Gieſsen, eben ſo in einem Entwurf für Breslau etc.).

Selbſt die wünſchenswerthe Vereinigung aller mediciniſchen Inſtitute ſtöſst bei den meiſten neuen Anlagen auf Schwierigkeiten, weil — in den gröſseren Univerſitätsſtädten wenigſtens — Bauplätze von genügender Gröſse in der Regel entweder gar nicht oder doch nur mit unverhältniſsmäſsig groſsen Koſten zu haben ſind. Unter den preuſsiſchen Univerſitäten ſind nur Kiel und Halle als ſolche zu nennen, bei denen dieſe Vereinigung hat verwirklicht werden können. Wenn eine Trennung in Gruppen nothwendig wird, ſo liegt der Gedanke nahe, diejenigen Anſtalten zu einer Gruppe zu vereinigen, welche von Studenten gleicher Semeſter beſucht werden, d. h. die Anatomie und das phyſiologiſche Inſtitut ſind in eine, die Kliniken, das pathologiſche und pharmakologiſche Inſtitut in die andere Gruppe zu verlegen. In der That findet ſich dieſe Eintheilung wiederholt vor. Sie iſt in Bonn zur Ausführung gekommen, wo man die beiden erſtgenannten Anſtalten in Vereinigung mit den naturwiſſenſchaftlichen Lehranſtalten für Botanik, Zoologie, Chemie und Mineralogie nach Poppelsdorf verlegt hat, und die Ausführung nach gleichen Grundſätzen ſteht in Göttingen und Breslau bevor. Ganz einwandfrei iſt dieſe Trennung indeſſen nicht, weil die Anatomie in der Regel zugleich zu den ſog. akiurgiſchen Curſen, d. h. Uebungen der Studirenden im Operiren an Leichen und zum Studium der topographiſchen Anatomie, d. i. der bei Operationen wichtigen örtlichen Beſtimmung der inneren Organe des Körpers, alſo von den Studirenden ſpäterer Semeſter benutzt wird. In Marburg, Göttingen und Breslau werden die Räumlichkeiten für dieſen Unterricht mit dem pathologiſchen Inſtitut vereinigt; in Berlin findet ſich die betreffende Einrichtung in der chirurgiſchen Klinik etc.

Sehr wichtig iſt aber die Vereinigung der Kliniken auf gemeinſamem Bauplatz, und zwar nicht allein im Intereſſe einer vollkommenen Zeitausnutzung für den Unterricht, ſondern auch wegen der praktiſchen Vortheile, welche mit einer gemeinſchaftlichen Verwaltung und einer Sammelanlage des Koch- und Waſchbetriebes zu erreichen ſind. Das pathologiſche Inſtitut wird mit den Kliniken zweckmäſsig vereinigt, weil die Leichen der in den Kliniken Verſtorbenen dort geöffnet und für den

Fig. 268.



Mediciniſche Lehranſtalten der Univerſität zu Halle.

Arch.: *v. Tiedemann.*

1:2000

10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100m

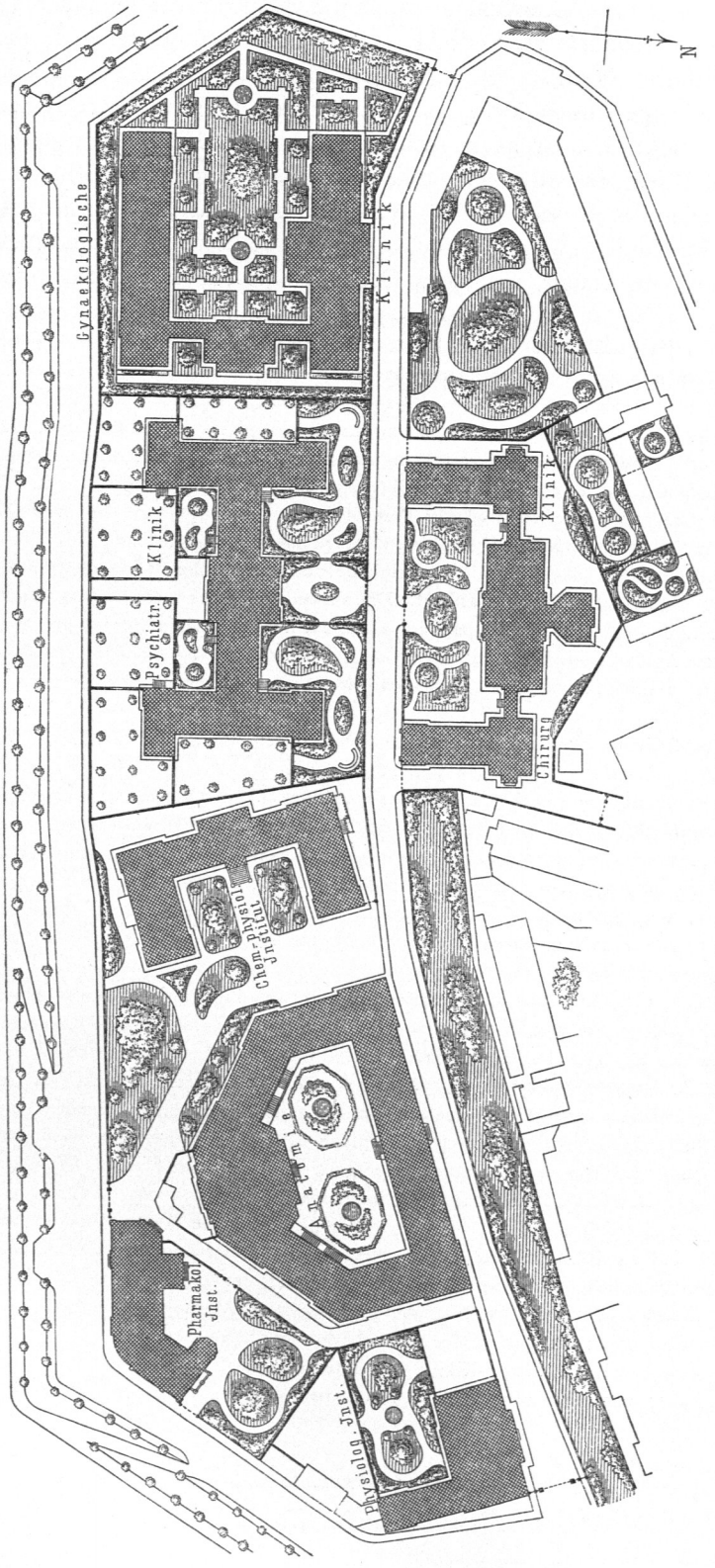


Fig. 269.

Medicinische Lehranstalten der Universität zu Strafsburg[271]).

wissenschaftlichen Unterricht verwerthet werden können. In ganz grofsen Städten, wie Berlin, ist auch eine Vereinigung aller Kliniken auf gemeinschaftlichem Bauplatz nicht erreichbar, weil es hierzu an ausreichend grofsen Baustellen überhaupt fehlt. Es mufs in solchen Fällen genügen, wenn die Entfernung der einzelnen Anstalten von einander keine allzu grofse ist. Dafs hierbei die gemeinsame klinische Verwaltung aufgegeben werden mufs, ist nur ein geringer Nachtheil, weil in so bedeutenden Universitäten der grofse Umfang der einzelnen Klinik einen Wirthschaftsbetrieb ergiebt, der eine Zusammenlegung desselben für mehrere Anstalten minder wichtig erscheinen läfst.

313. Gesammtanlage.

Bei der Stellung der Gebäude auf dem Bauplatz ist selbstverständlich darauf Rücksicht zu nehmen, dafs jede einzelne Anstalt einen möglichst unmittelbaren Ausgang nach einer öffentlichen Verkehrsstrafse er-

hält. Die Erfüllung dieſer Bedingung iſt nicht allein bei den Kliniken wichtig, um das hinter den Gebäuden liegende Gartenland als Aufenthaltsort für die in Geneſung begriffenen Kranken gegen den äuſseren Verkehr abzuſchlieſsen; ſondern auch die rein wiſſenſchaftlichen Anſtalten können eines gewiſſen Zubehörs an Höfen, Thierſtallungen und anderen Nebengebäuden nicht entbehren, deren Lage an öffentlichen Verkehrswegen aus nahe liegenden Gründen nicht rathſam iſt. Eine Anordnung, welche ein gröſseres Grundſtück nur an einer Stelle mit einem Zugang verſieht, um die Zugänge zu den einzelnen Gebäuden im Inneren des Bauplatzes zu verzweigen, würde an ſich fehlerhaft ſein und ſich nur da rechtfertigen laſſen, wo das Grundſtück nicht genügende Straſsenfronten beſitzt, um jedes Gebäude mit einem unmittelbaren Zugang zu verſehen.

Dieſer Ausweg iſt in Bonn [270]) gewählt worden, weil dort die nur verhältniſsmäſsig kurze Theaterſtraſse bei überdies noch unbequemen Steigungsverhältniſſen nicht genügenden Raum für die drei groſsen kliniſchen Inſtitute lieferte.

314. Beiſpiel I. Bei den kliniſchen Anſtalten in Halle (Fig. 268) konnten an die Magdeburger Straſse zwei der Kliniken und das Oekonomie- und Verwaltungsgebäude verlegt werden; die Anatomie erhielt einen Zugang von der Straſse vor dem Steinthor, und zur Gewinnung weiterer Zugänge ſah man ſich genöthigt, das Innere des Baugeländes durch Privatſtraſsen aufzuſchlieſsen, weil der Franzoſenweg, der daſſelbe an der Weſtſeite begrenzt, als Fuſsweg mit ſteilen Steigungsverhältniſſen für dieſen Zweck nicht genügte.

Eine dieſer Privatſtraſsen ſchafft Zugänge für die mediciniſche und Augen-Klinik, ſo wie für das pathologiſche Inſtitut, die andere für das phyſiologiſche Inſtitut. Die Verlängerung der letzteren hat gleichzeitig den Verkehr nach der Beerdigungs-Capelle im pathologiſchen Inſtitut zu vermitteln. Dieſer Weg wird durch ſteile Böſchungen dem Anblick von den Kliniken her, mit Ausnahme der Augen-Klinik, entzogen. Auf eine ähnliche Anordnung iſt in allen Fällen wegen der nöthigen Rückſichtnahme auf die Kranken in den Kliniken Werth zu legen.

315. Beiſpiel II. Trotz der beſchränkten Bauſtelle iſt man auch in Straſsburg nach dieſem Grundſatz verfahren. Wir theilen den Lageplan der dortigen kliniſchen Anſtalten in Fig. 269 [271]) mit.

Das lang geſtreckte und durchaus unregelmäſsig umgrenzte Grundſtück iſt zur Gewinnung genügender Zugänge der Länge nach von einer Straſse durchſchnitten, an der die Eingänge zur Frauen-Klinik, der chirurgiſchen Klinik, dem für Anatomie und Pathologie gemeinſam errichteten Gebäude und dem phyſiologiſchen Inſtitut liegen. Die Gebäudegruppe, in der Leichen als Unterrichts-Material verwerthet werden, liegt getrennt von den Kliniken, und zwiſchen beide Gruppen ſchiebt ſich das Gebäude für chemiſche Phyſiologie. Die Kliniken für innere Krankheiten und Augenheilkunde konnten auf der beſchränkten Bauſtelle keinen Raum mehr finden.

316. Beiſpiel III. Ein weiteres beachtenswerthes Beiſpiel für eine zweckmäſsige Anlage kliniſcher Gebäude liefert Heidelberg [272]). Nirgends iſt mit gleicher Sorgfalt, wie hier, die Trennung des Verkehres der poliklinſchen Kranken und der Studenten von den Kranken der Klinik durchgeführt. Man hat dies erreicht durch Verlegung der geſammten Poliklinik für innere Krankheiten und Chirurgie in ein beſonderes Gebäude, das ſog. Verwaltungsgebäude, das unter geſchickter Verwerthung einer tief in das Grundſtück einſchneidenden Ecke im Mittelpunkt der ganzen Gebäudegruppe und doch an einer öffentlichen Verkehrsſtraſse gelegen iſt. An drei verſchiedenen Stellen im Hauſe wird von zwei Profeſſoren der inneren Medicin und einem Wundarzt die Poliklinik abgehalten und unterrichtlich verwerthet; die Krankenhäuſer werden vom Publicum gar nicht und von den Studenten nur unter Führung der Profeſſoren betreten. Bloſs die Augen-Klinik, deren Poliklinik weniger zahlreich iſt, und die Klinik für Syphilis, welche eine Abſonderung erfordert, liegen getrennt und unmittelbar an den öffentlichen Straſsen. Der Operations-Saal der chirurgiſchen Klinik iſt nicht im Verwaltungsgebäude, ſondern in einem Einzelbau der chirurgiſchen Abtheilung untergebracht. Das pathologiſche Inſtitut liegt auch hier unmittelbar an der Straſse, von den anderen Anſtalten abgewendet. Die mediciniſch-chirurgiſchen Gebäude und die Augen-Klinik ſind unter einander, ſo wie mit den Wirthſchaftsgebäuden durch bedeckte, aber beiderſeits offene Gänge verbunden.

---

270) Siehe: Centralbl. der Bauverw. 1883, S. 313.

271) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeiſters *Bleich* in Straſsburg.

272) Siehe: Knauff, F. Das neue academiſche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

Literatur

über »Medicinifche Lehranftalten im Allgemeinen«.

PASCAL, J. L. *Les bibliothèques et les facultés de médecine en Angleterre. Revue gén. de l'arch.* 1884, S. 53, 97, 155, 207, 260 u. Pl. 18, 19.

GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conſtruits en France depuis le commencement du XIXme ſiècle.* Paris 1845—50.

2e vol, Pl. 249, 250: Hôpital à Paris (clinique de la faculté) de médecine.

Leeds ſchool of medicine. Builder, Bd. 23, S. 465.

Zuſammenſtellung der bemerkenswertheren Preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1877 in der Ausführung begriffen gewefen find. VII. Univerſitätsbauten. Zeitfchr. f. Bauw. 1878, S. 109.

Faculté de médecine à Paris. Semaine des conſt. 1878—79, S. 427, 438.

KNAUFF, F. Das neue academifche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

MANNKOPFF, E. Ueber das Programm zum Neubau der medicinifchen Klinik zu Marburg. Marburg 1879.

Zuſammenſtellung der bemerkenswertheren Preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1878 in der Ausführung begriffen gewefen find. VII. Univerſitätsbauten. Zeitfchr. f. Bauw. 1879, S. 433.

Zuſammenſtellung der bemerkenswertheren Preufsifchen Staatsbauten, welche im Jahre 1880 in der Ausführung begriffen gewefen find. VIII. Univerſitätsbauten. Zeitfchr. f. Bauw. 1881, S. 472.

TIEDEMANN, v. Die medicinifchen Lehrinſtitute der Univerſität in Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 150, 158, 166, 176, 208, 218, 226. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Berlin 1882.

BERGMANN. Die Univerſitäts-Inſtitute in Halle a. S. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1881, S. 310.

Hoſpital, adapted to the ſite of univerſity college hoſpital, London. Building news, Bd. 41, S. 104.

Die kliniſchen Univerſitäts-Anſtalten in der Ziegelſtrafse zu Berlin. Deutfche Bauz. 1882, S. 219.

ENDELL & FROMMANN. Statiſtifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I, VII—IX: Univerſitätsbauten, wiſſenfchaftliche und künſtlerifche Inſtitute und Sammlungen etc. Berlin 1883. S. 146 ff.

REINICKE, E. Die kliniſchen Neubauten der Univerſität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 313. — Centralbl. f. allg. Gefundh. 1883, S. 354. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Berlin 1883.

Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer-Wilhelms-Univerſität Strafsburg. Strafsburg 1884.

FROEBEL, H. Kliniſche Neubauten der Univerſität in Budapeſt. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 74.

Bericht über die Allgemeine deutfche Ausſtellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswefens. Berlin 1882—83. Herausg. von P. BOERNER. II. Band. Breslau 1885. S. 131: Die Univerſitäts-Kliniken.

Feſtſchrift für die 58. Verſammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte. — Die naturwiſſenfchaftlichen und medicinifchen Inſtitute und die naturhiſtoriſchen Sammlungen der Stadt Strafsburg.

Zuſammenſtellung der bemerkenswertheren Preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1883 in der Ausführung begriffen gewefen find. XI. Hofpitäler und Krankenhäufer, Bäder, Blinden- und Taubſtummen-Anſtalten. Zeitfchr. f. Bauw. 1885, S. 131.

GUTTSTADT, A. Die naturwiſſenfchaftlichen und medicinifchen Staatsanſtalten Berlins. Feſtſchrift zur 59. Verſammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte. Berlin 1886.

Zuſammenſtellung der bemerkenswertheren preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1885 in der Ausführung begriffen gewefen find. VIII: Univerſitätsbauten. XI: Hofpitäler und Krankenhäufer, Bäder, Blinden- und Taubſtummen-Anſtalten. Zeitfchr. f. Bauw. 1887, S. 348, 470.

The univerſity of Durham college of medicine, Newcaſtle-on-Tyne. Building news, Bd. 54, S. 106.

HAUPTMANN, E. G. Die medicinifchen Fakultäten des Deutfchen Reichs, Deutfch-Oefterreichs, der deutfchen Schweiz und der ruſſifchen Oſtſee-Provinzen, fowie die mit ihnen verbundenen kliniſchen Anſtalten, medicinifchen und naturwiſſenfchaftlichen Inſtitute und Sammlungen. Leipzig 1888.

MEYER, G. Die aufserdeutfchen medicinifchen Facultäten, fowie die mit ihnen verbundenen kliniſchen Anſtalten, medicinifchen und naturwiſſenfchaftlichen Inſtitute und Sammlungen. Leipzig 1888.

Croquis d'architecture. Intime club. Paris.

1872, No. II, f. 3: Une école de médecine.

1874, No. II, f. 5: Une académie de médecine.

1877, No. V, f. 5: École de médecine exécutée à Genève.

1878, No. VIII, f. 1—5; No. IV, f. 4: Faculté de médecine et de pharmacie de Bordeaux.

1882, No. XI, f. 1—3: Projet d'académie de médecine.
1883, No. X, f. 6; No. XI, f. 1, 2: Un hôpital des cliniques.
1886, No. 2, f. 5, 6; No. 3, f. 1, 2: Une académie de médecine pour Paris.

---

9. Kapitel.

Medicinifch-naturwiffenfchaftliche Inftitute.

a) Anatomie-Gebäude.

317. Umfang des anatomifchen Studiums.

Die Aufgaben des Anatomen haben wir bereits kurz erwähnt; es wird an diefer Stelle jedoch noch nothwendig fein, die Grenzlinie zwifchen den anatomifchen und den nächft verwandten Wiffenfchaften zu ziehen. Vornehmlich kommt hier die Zoologie und die Phyfiologie in Betracht.

Kölliker[273]) weist der Anatomie alle Vorträge zu, die fich auf den Menfchen beziehen: gröbere Anatomie, Anthropologie oder Lehre von den natürlichen Verhältniffen des Menfchen, Gewebelehre und Entwickelungsgefchichte des Menfchen, ferner von vergleichend anatomifchen Lehrzweigen Alles, was auf die höheren Gefchöpfe Bezug hat und für die Begründung einer wiffenfchaftlichen Anatomie und Phyfiologie unumgänglich nöthig ift, alfo vergleichende Anatomie und Phyfiologie der Wirbelthiere und vergleichende Embryologie und Hiftologie derfelben. Als Gebiet des Zoologen bezeichnet er dagegen die Darftellung der äufseren Charaktere und der Organifation des gefammten Thierreiches (Zoologie), Entwickelungsgefchichte des gefammten Thierreiches, einfchliefslich der vorweltlichen Gefchöpfe (Defcendenzlehre), vergleichende Anatomie und Entwickelungsgefchichte vor Allem der Wirbellofen[274]), befondere Vorlefungen über Parafiten etc. Diefer Eintheilung des Lehrftoffes follen fich auch die Sammlungen anpaffen. Der Unterfchied zwifchen Anatomie und Phyfiologie wird von demfelben Fachmann etwa folgendermafsen gekennzeichnet. Die Anatomie ift die Lehre von den Formen und den Lebenserfcheinungen, die bei der Formbildung und Geftaltung der Organismen ftattfinden, Phyfiologie die Wiffenfchaft von den Functionen der gebildeten Formtheile, mögen diefelben ganz entwickelte fein oder nicht.

318. Erforderniffe.

Es ift leicht begreiflich, dafs bei einer Wiffenfchaft, welche fich mit dem Bau des menfchlichen Körpers bis in deffen kleinften Theile zu befaffen hat, der Anfchauungsunterricht (Demonftration) eine wichtige Rolle fpielt und dafs diefen Zwecken die Grundrifsgeftaltung, die innere Einrichtung und vor Allem die Beleuchtung der Anatomie-Gebäude forgfältig angepafft werden mufs. Die Anatomie zerfällt in zwei Hauptabtheilungen, die gröbere und die mikrofkopifche Anatomie. Die Arbeiten nach beiden Richtungen greifen vielfach in einander, weil diefelben Organe ihrer äufseren Form nach mit blofsem Auge erkennbar find, dagegen ihr feinerer Bau nur unter dem Mikrofkop beobachtet werden kann. Die Errichtung getrennter Lehrftühle für beide Forfchungsgebiete wird deshalb nur felten vorkommen (Halle); dagegen müffen die Anatomie-Gebäude mit den der Eigenart des Unterrichtes auf beiden Gebieten entfprechenden Einrichtungen ausgeftattet werden. Eine dritte Gruppe von Räumlichkeiten ift in gröfseren Anatomie-Gebäuden für die Zwecke der topographifchen oder chirurgifchen Anatomie beftimmt, in welcher die einzelnen Regionen und Höhlen des Körpers mit Rückficht auf die gegenfeitige Lage der Organe und Syfteme behandelt werden.

---

273) In: Köllikер, A. Die Aufgaben der anatomifchen Inftitute. Würzburg 1884.

274) Diefe Anficht *Kölliker*'s wird nicht allfeitig getheilt; in der Regel wird auch die vergleichende Anatomie und Entwickelungsgefchichte der Wirbelthiere der Zoologie zugewiefen. Die Anthropologie wird vorausfichtlich in nicht zu ferner Zeit von der Anatomie getrennt werden und einen eigenen Lehrftuhl erhalten müffen.

1) Räume für die gröbere (makroſkopiſche) Anatomie.

319 Raumbedürfniſs.

Der Unterricht der gröberen Anatomie wird einestheils durch den Vortrag des Lehrers, anderentheils durch praktiſche Uebungen der Studirenden ertheilt. Für erſteren iſt der wichtigſte Raum der anatomiſche Hörſaal (Theater); dem letzteren Zwecke dient der Präparir-Saal. Dazu kommen die Räume zur Bergung der Lehrmittel, die anatomiſchen Sammlungen und die Leichenkeller. Dieſen Haupträumen ſchlieſsen ſich mehr oder weniger zahlreiche Nebenräume, namentlich die Vorbereitungszimmer, Arbeitsräume für die Docenten, die Werkſtätte des Conſervators der Sammlungen, die anatomiſchen Küchen u. dergl. an.

320. Hörſaal.

Der anatomiſche Hörſaal oder das anatomiſche Theater dient dem Anſchauungsunterricht, ſo weit derſelbe ohne Zuhilfenahme des Mikroſkopes betrieben werden kann. Der Vortrag des Docenten wird begleitet von Demonſtrationen an der Leiche. Da es aber dem ungeübten Auge zunächſt ſchwer wird, die Formen der einzelnen Leichentheile zu erkennen, dem Gedächtniſs einzuprägen und ſie von anderen zu unterſcheiden, ſo wird von den meiſten Docenten die zeichneriſche Darſtellung an der Tafel zu Hilfe genommen.

Um dieſen Anforderungen zu entſprechen und namentlich die Betrachtung der den Mittelpunkt des Unterrichtes bildenden Leiche aus möglichſt groſser Nähe und in vortheilhafter Beleuchtung zu erreichen, hat man ſich bei den meiſten neueren Anatomie-Gebäuden der Form des mehr oder weniger geſchloſſenen Ringtheaters bedient. Etwa in der Mitte des Hörſaales befindet ſich der Tiſch zur Aufnahme der Leiche in einem 2,3 bis 4,0 m breiten Mittelraume, den die anſteigenden Sitzreihen der Studirenden von mehreren Seiten umſchlieſsen.

321. Sitzreihen und Erhellung.

Indem bezüglich der Form, Gröſse und Einrichtung des Hörſaales auf Art. 26 ff. (S. 21 ff.) verwieſen wird, ſei an dieſer Stelle das Folgende hervorgehoben. Bei Anordnung des Geſtühls für die Zuhörer hat man mit dem Raum möglichſt ſparſam Haus zu halten; denn jede Raumverſchwendung vergröſsert die Entfernung vom Leichentiſch und erſchwert das Erkennen der vorgezeigten Gegenſtände. Man verzichtet deſshalb gern auf bequeme, zum Schreiben eingerichtete Tiſche vor den Sitzreihen und begnügt ſich mit etwa 20 cm breiten Buchbrettern, um die Geſammttiefe der Sitzreihen auf das Maſs von 70 bis 80 cm einzuſchränken, während für die Banklänge 50 cm auf jeden Platz genügen. Die Hauptſache iſt, daſs die Zuhörer ſehen und beſonders ſehen lernen. Wenn auch als mittleres Maſs eine Tiefe der Sitzreihen von 75 cm angeſehen werden kann (Halle, Bonn), ſo legen doch einige Anatomen auf eine erhebliche Verminderung derſelben beſonderen Werth. In Königsberg wurde ſie in dem umzubauenden Ringtheater auf 63 cm feſt geſetzt, ein Maſs, das unter Anwendung von Klappſitzen dort immer noch als ausreichend angeſehen wird. Auf eine ſo weit gehende Einſchränkung der Maſse dürfte indeſſen ein allzu groſser Werth nicht zu legen ſein, weil für die Vorzeigung aller feineren Gegenſtände die Demonſtration nach der Vorleſung in beſonderem Nebenraum, von dem weiter unten die Rede ſein wird, doch nicht entbehrt werden kann und immer mehr an Bedeutung gewinnt. Damit ſchwinden auch die Bedenken, welche gegen anatomiſche Ringtheater von ſehr bedeutender Ausdehnung von mancher Seite erhoben wurden. Anatomiſche Hörſäle von 300 Sitzplätzen und darüber gehören nicht mehr zu den Seltenheiten. Bei kleineren Anatomien aber vermeidet man es gern, mehr als 5 Sitzreihen hinter einander anzuordnen.

Wird dem Ringtheater nur der Halbkreis (ſiehe die Beiſpiele in Art. 353, 355 u. 356) zu Grunde gelegt, ſo ergeben ſich nach Abzug einer Treppe von 50 cm Breite bei 75 cm Sitztiefe und

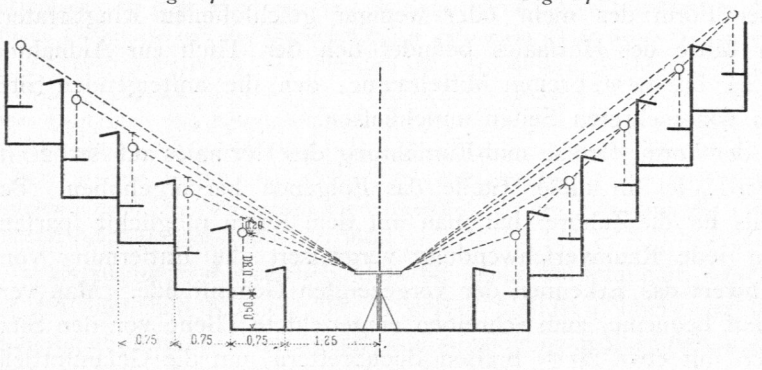
bei 4 Sitzreihen etwa 60 Sitzplätze,
» 5 » » 87 » und
» 6 » » 119 »

Wo dieſe Platzzahl nicht genügt, pflegt man zur Vermehrung derſelben an den Halbkreis, bezw. das halbe Achteck des Ringtheaters gerade Seitenſchenkel anzuſchlieſsen (ſiehe die Beiſpiele in Art. 351, 352 u. 354). Auf dieſe Weiſe erhält man die Grundform des lang geſtreckten Hufeiſens, wobei der Demonſtrations-Tiſch, um allen Zuhörern bequem vorgeführt werden zu können, auf Geleiſen verſchiebbar hergeſtellt wird.

Beiſpiele für dieſe Anordnung liefern die Anatomien von Berlin, Bonn, Heidelberg, Gieſsen, Freiburg, Halle etc.; eine Fortſetzung des Kreiſes bis zu $^3/_4$ des Vollkreiſes (ſiehe die Beiſpiele in Art. 349 u. 350) findet ſich in Göttingen und Königsberg. Einem gewöhnlichen Hörſaal nachgebildet iſt das anatomiſche Theater in Straſsburg; es hat ſich daraus die Nothwendigkeit ergeben, 9 Sitzreihen hinter einander anzuordnen; dafür hat der Saal den Vorzug einer ſehr ſchönen, einſeitigen Beleuchtung von Norden.

Die Linie, nach welcher die Sitzreihen anſteigen, wird zweckmäſsig keine gerade. Es würde zwar bei Anwendung der nöthigen Steilheit auch durch gerade anſteigende Sitze der freie Blick auf das Object den entfernter Sitzenden geſichert ſein; aber je ſteiler die Sitze anſteigen, um ſo mehr wächſt die Entfernung. Man ordnet deſshalb die unterſte Sitzreihe zu ebener Erde an und zieht nach Fig. 270 u. 271 die Sehlinie für die hinteren Sitzreihen über die Köpfe der vorderen hinweg (ſiehe auch Art. 28, S. 22). Man erhält dann:

Fig. 270. Fig. 271.



Anſteigende Sitzreihen in Ringtheatern nach
gekrümmter Linie. gerader Linie.

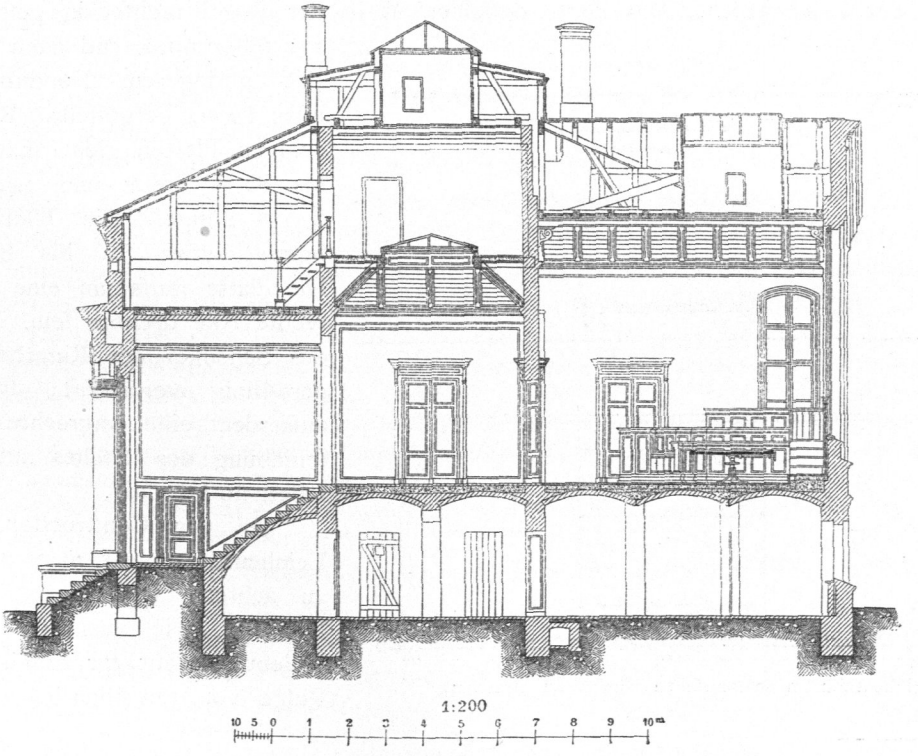
die Fuſsbodenhöhe der 2. Sitzreihe = 0,40 m
» » » 3. » = 1,10 m
» » » 4. » = 1,84 m
» » » 5. » = 2,62 m
» » » 6. » = 3,41 m.

Bei Entſcheidung der Frage, wie das Hufeiſen der Sitzreihen im Grundriſs anzuordnen iſt, ob ſich daſſelbe gegen das Gebäude oder nach auſsen öffnen ſoll, ſind zwei Punkte zu beachten, die Beleuchtung und die Zugänglichkeit. Den Anforderungen an eine vortheilhafte Beleuchtung entſpricht die Lage der Fenſter im Rücken der Zuhörer; der entgegengeſetzte Lichteinfall blendet nicht allein das Auge; ſondern es erſchwert auch das Erkennen der vorgeführten körperlichen Form, wenn man nur die Schattenſeite derſelben ſehen kann, während die Zuwendung der Lichtſeite oder mindeſtens das gleichzeitige Sehen von Licht und Schatten die Geſtaltung der Körpertheile am leichteſten erkennen läſst. Daraus iſt die Bedingung abzuleiten, daſs hohes

Seitenlicht von Norden her, deſſen Einfall mit den Sehlinien der Zuhörer möglichſt nahe zuſammenfällt, ſich zur Beleuchtung anatomiſcher Hörſäle am meiſten eignet. Handelt es ſich aber um gröſsere Säle und dem entſprechend gröſsere Entfernungen des Leichentiſches von den Fenſtern, ſo wird das Seitenlicht durch Deckenlicht wirkſam unterſtützt. Auch dieſes wird indeſſen nicht genügen, um die geöffneten Höhlen der Leiche bis tief in das Innere zu erhellen. Soll dieſer Zweck erreicht werden, ſo kann dies nur mit Hilfe des elektriſchen Bogenlichtes geſchehen, das nahe über dem Leichentiſch auch bei Tagesvorleſungen entzündet wird. Die Anordnung der Fenſter im Rücken der Zuhörer erfordert die Oeffnung des Hufeiſens der Sitzreihen gegen das Haus, weil an der Anſchluſsmauer ſich keine Fenſter anbringen laſſen. In der That iſt auch dieſe Anordnung die gebräuchliche; ſie kommt vor in Berlin, Bonn, Heidelberg, München, Gieſsen, Königsberg, Budapeſt, Freiburg etc.

Der theilweiſe Einbau des anatomiſchen Hörſaales in das Hauptgebäude, wie derſelbe u. a. in Berlin und Bonn zur Anwendung gekommen iſt, vermindert die Fenſterflächen und iſt deſshalb weniger zu empfehlen. Wenn durch die Oeffnung des Hufeiſens gegen das Gebäude auch noch das Einbringen der Leichen erleichtert wird, ſo ſteht doch dieſen Vortheilen der nicht zu unterſchätzende Nachtheil der weniger günſtigen Zugänglichkeit gegenüber. Wird nämlich, wie dies in der Regel der Fall iſt, der Hörſaal von den Zuhörern zu ebener Erde betreten, ſo können dieſe nur auf Treppen, die nach der Mitte zuſammenlaufen, von dem den Leichentiſch aufnehmenden Raume aus zu den Sitzreihen aufſteigen (ſiehe das Beiſpiel in Art. 352), und es wird als ein Miſsſtand empfunden, daſs vor und nach den Vorleſungen um

Fig. 272.



Anatomie-Gebäude der Univerſität zu Kiel. — Schnitt.

den Leichentiſch Gedränge entſteht, auch zu ſpät Kommende die Vorleſung ſtören. Um dies zu vermeiden, werden wohl kleine Hilfstreppen angelegt (Bonn), die dann, wie die Erfahrung gelehrt hat, nach den Vorleſungen faſt ausſchlieſslich benutzt werden und für den groſsen Verkehr nicht ausreichen.

Von dieſer Erwägung ausgehend, hat man in Halle [275]) die Haupttreppe benutzt, um von ihrem Ruheplatz aus einen Umgang hinter der oberſten Sitzreihe zugänglich zu machen, von dem die Studirenden nach ihren Plätzen herabſteigen.

Die Trennung des Verkehres der Studirenden von demjenigen der Anſtaltsbeamten wird damit ein vollſtändiger; es iſt aber zur Erleichterung des Zuganges die geſchloſſene Seite des Hufeiſens gegen das Haus gekehrt worden, eine Anordnung, die indeſſen als nothwendige Folge der Treppenanlage nicht angeſehen werden kann. Es wäre auch durch die Verbindung beider Hufeiſenflügel mittels einer Quergalerie möglich geweſen, die umgekehrte Lage des Hufeiſens mit der Zugänglichkeit durch die Haupttreppe zu vereinigen. Die nachtheilige Richtung des Lichteinfalles bei den nach aufsen gekehrten Sitzreihen und der unvermeidlichen Lage des Hörſaales an der Südſeite des Hauſes hat man in Halle dadurch zu mildern geſucht, daſs der Hörſaal als ſelbſtändiger achteckiger Bau aus der Baugruppe gelöst und mittels einer rings umlaufenden Fenſterreihe durch hohes Seitenlicht, ſo wie durch ein groſses Deckenlicht beleuchtet worden iſt.

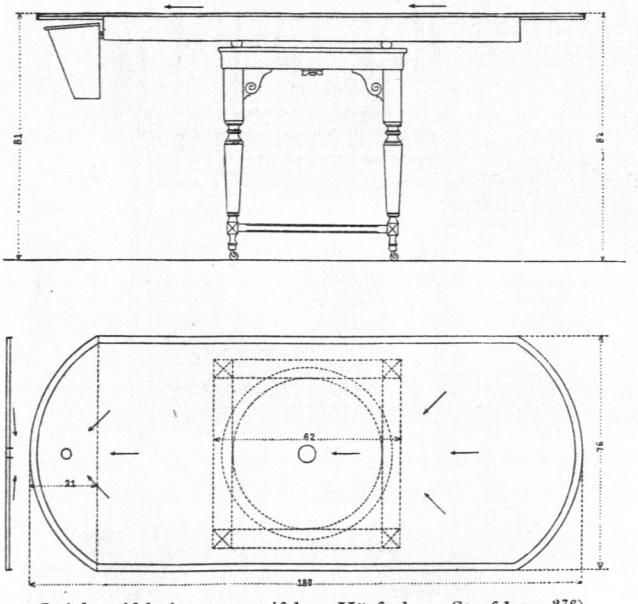
Nur in kleineren Anatomien, für die Kiel (Fig. 272) ein Beiſpiel liefert, wird man mit Erfolg faſt ausſchlieſslich einfaches Seitenlicht anwenden können, das natürlich von der Nordſeite zu entnehmen iſt. Die Zuhörer werden dann im Weſentlichen in zwei parallelen Reihen zu beiden Seiten des Leichentiſches ihre Plätze finden müſſen.

Das angeführte Beiſpiel iſt in ſeiner Beleuchtung auſserordentlich wohl gelungen, nachdem man das Hufeiſen der Sitzreihen ſo umgedreht hat, daſs die gekrümmten Bänke nach der Fenſterſeite verlegt wurden. Eine vor dem Fenſter angebrachte, von unten nach oben verſchiebbare matte Glasſcheibe bezweckt die Herſtellung zerſtreuten, für mikroſkopiſche Arbeiten geeigneten Lichtes.

322. Leichentiſch.

Zu den wichtigeren Einrichtungsgegenſtänden des anatomiſchen Hörſaales gehört der Leichentiſch. Die Platte deſſelben iſt in der Regel rechteckig geſtaltet, nur ſelten rund, und dann bloſs mit geringerem Durchmeſſer, etwa 1,2 m, hergeſtellt. Rechteckigen Platten giebt man 75 bis 85 cm Breite und 1,60 bis 2,00 m Länge. Die Tiſchhöhe beträgt etwa 75 bis 85 cm. Die Platte muſs um eine lothrechte Axe drehbar ſein. Sind die Schenkel des Ringtheaters geradlinig verlängert, ſo iſt auſserdem eine wagrechte Verſchiebung des Tiſches auf Geleiſen nothwendig.

Fig. 273.



Leichentiſch im anatomiſchen Hörſaal zu Straſsburg [276]).
1/25 n. Gr.

Bei der Conſtruction des Leichentiſches hat man darauf zu achten, daſs ſowohl die Drehung, wie auch die Verſchiebung nicht gar zu leicht in Folge von unwillkürlichen Be-

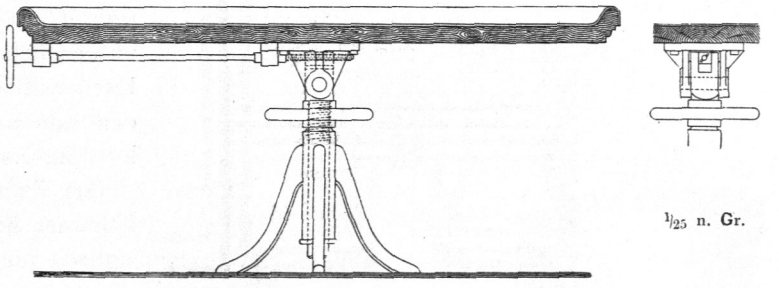
275) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 210, 219.

276) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeiſters *Bleich* in Straſsburg.

rührungen vor ſich geht, daſs ſie aber doch keine beſonders groſse Kraftanſtrengung erfordern. Die richtige Mitte wird man treffen, wenn man den Tiſch aus ſchweren Bauſtoffen, aber mit möglichſt geringen Reibungswiderſtänden herſtellt. Es wird damit zugleich die Standfeſtigkeit bei etwaiger ſchiefer Belaſtung geſichert.

Als Beiſpiel einfachſter Art, das obigen Anforderungen nicht durchweg entſpricht, mag hier der Tiſch der Anatomie in Straſsburg vorgeführt werden (Fig. 273[276]). Auf einem hölzernen Untergeſtell, deſſen Tiſchplatte 62 cm im Quadrat miſst, befindet ſich eine zweite drehbare Platte, deren Reibung durch 4 Kugeln ſehr vermindert wird. Ein Mittelzapfen ſichert die Mittelpunktsführung. Auf der Holzplatte iſt eine Eiſenblechplatte befeſtigt, deren Kanten mittels Winkeleiſen von 20 mm Schenkellänge eingefaſst ſind. Ein mäſsiges Gefälle führt etwa abflieſsende Flüſſigkeiten nach einem Abflufsloch am Fufsende, woſelbſt dieſelben von einem untergehängten Gefäſs aufgefammelt werden.

Fig. 274.



1/25 n. Gr.

Leichentiſch im anatomiſchen Hörſaal zu Kiel[277]).

In Halle iſt die Tiſchplatte aus Schiefer, 5 cm ſtark, glatt geſchliffen, hergeſtellt und mittels 4 ſtarker Meſſingſchrauben mit einem Drehzapfen aus Rothguſs feſt verbunden. Letzterer paſst in eine Pfanne aus gleichem Stoff, die von einem auf 4 Rollen fahrbaren, aus Winkeleiſen zuſammengeſetzten Untergeſtell getragen wird. Die Leiche wird hier nicht unmittelbar auf den Tiſch gelegt, ſondern ſie ruht auf einer Unterlage, und zwar einem hölzernen Leichenbrett, auf dem ſie bereits im Leichenkeller gelagert wurde.

In Berlin[278]) dient eine in Meſſing gefaſſte, auf Rollen gehende Glasplatte der Leiche als Unterlage.

Weiter gehenden Anſprüchen genügt der Leichentiſch in Kiel, der auſser der Drehbewegung der Tiſchplatte noch eine Veränderung ihrer Höhe und eine Neigung derſelben gegen die wagrechte Lage geſtattet. Fig. 274[277]) liefert eine Abbildung dieſes Tiſches; die Platte deſſelben iſt mit Kupferblech überzogen.

323. Wandtafeln.

Zur weiteren Unterſtützung des Vortrages durch zeichneriſche Darſtellungen, die den Zuhörern als Vorbilder für ihre Aufzeichnungen dienen, werden groſse Tafeln erfordert, welche vom Vortragenden theils nur zum Anheften vorhandener Abbildungen, theils zur eigenen Anfertigung ſkizzenhafter Darſtellungen benutzt werden. Es ſind alſo gut beleuchtete und an allen Sitzplätzen gut ſichtbare Wandflächen erforderlich. Wo dieſe fehlen, dienen Staffeleien zur Aufnahme der Tafeln.

Die meiſten Anatomen bedienen ſich bei ihren Zeichnungen farbiger Stifte, mit denen ſie im Stande ſind, auf matt geſchliffenem weiſsem Glaſe die verſchiedenen Organe, Nerven, Bänder, Blutgefäſse, Knochen etc. in verſchiedenen Farben zu kennzeichnen. Beſonders geeignet iſt hierzu die ſog. *Lucae*'ſche Tafel. Sie beſteht aus zwei Hälften, deren eine, an der Wand befeſtigte, mit einem Polſter zum Aufheften der Zeichnungen verſehen iſt. Wird dann der durch Gelenkbänder mit dem feſten Theile verbundene, die Glasplatte einfaſſende Rahmen niedergeklappt, ſo tritt auf der Platte die unterliegende Zeichnung in matten Linien hervor und erleichtert dem Vortragenden die Vorführung richtig gezeichneter Bilder, die er nach den durchſcheinenden Grundlinien mit farbigen Stiften nachzieht.

Selbſtverſtändlich müſſen im Hörſaal bequeme Waſch-Einrichtungen zur Verfügung des Vortragenden ſein.

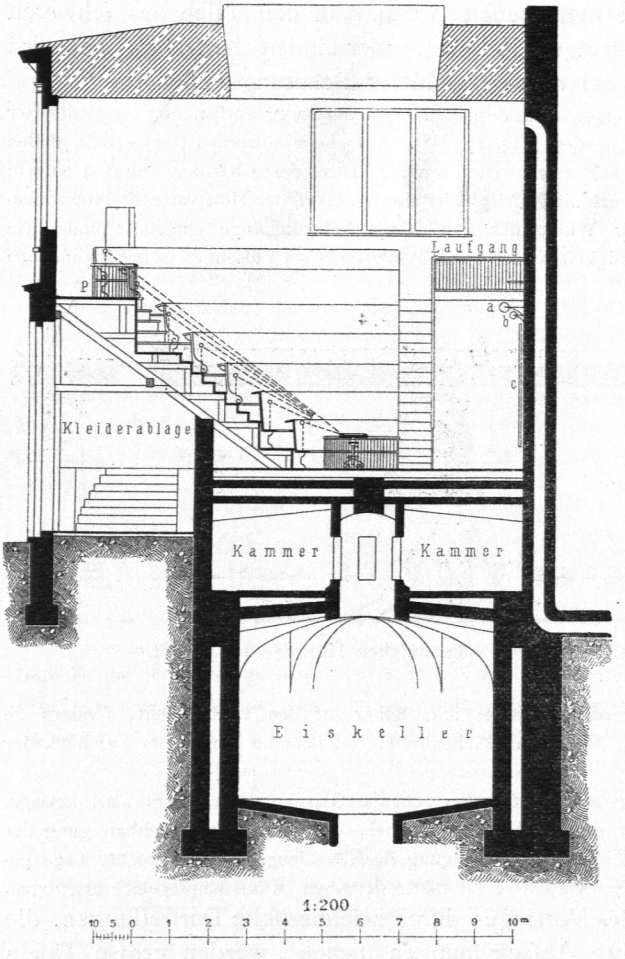
Als Beiſpiel eines halbkreisförmigen Ringtheaters von eigenthümlicher Anordnung theilen wir in Fig. 275[279]) den anatomiſchen Hörſaal zu Leipzig im Durchſchnitt

277) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauraths *Frieſe* in Kiel.

278) Siehe: CREMER, A. Das neue Anatomie-Gebäude zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1866, S. 161.

279) Nach: Zeitſchr. f. Anatomie u. Entwickelungsgeſchichte, Bd. II, Taf. XVIII, XIX.

Fig. 275.



Anatomiſcher Hörſaal zu Leipzig. — Schnitt[279]).

a. Rolle mit Projections-Vorhang.
b. Stange mit Wandtafeln.
c. Schwarze Wandtafel.
P. Projections-Plattform.

mit (ſiehe den Grundriſs in Fig. 285 u. 286). Gegenüber dem Standort des Vortragenden befindet ſich eine kleine Plattform zur Aufſtellung einer elektriſchen Lampe, mit deren Hilfe mikroſkopiſche Vergröſserungen gegen einen den Zuhörern ſichtbaren Vorhang geworfen werden. Es iſt dies ein Mittel, den Hörſaal, wenn auch nur in beſchränktem Maſse, für mikroſkopiſchen Anſchauungsunterricht nutzbar zu machen. Dergleichen Einrichtungen werden wir in den phyſiologiſchen Inſtituten weiter kennen lernen.

324. Vorbereitungszimmer.

Im Zuſammenhange mit dem Hörſaal iſt ein Vorbereitungszimmer nothwendig, in dem zugleich die für die Vorleſungen beſtimmten Handſammlungen Aufſtellung finden. Das Zimmer muſs in unmittelbarem Zuſammenhange mit demjenigen Theile des Hörſaales ſtehen, an welchem der Vortragende ſeinen Standort hat. Ein Zimmer mäſsiger Gröſse, etwa 20 bis 25 qm, wird in der Regel genügen; wird daſſelbe jedoch zugleich zum Präpariren der Leiche für die Vorleſungen, zu den Secir-Arbeiten des Profectors und der Aſſiſtenten mitbenutzt, ſo muſs ſeine Gröſse entſprechend vermehrt werden. Es iſt rings an den Wänden mit Fachbrettern, bezw. Glasſchränken auszurüſten und enthält einige Arbeitsplätze für vorbereitende Arbeiten des Docenten und ſeiner Gehilfen.

325. Demonſtrations-Saal.

Die Anordnung eines Demonſtrations-Saales neben dem Hörſaal hat den Zweck, den Studirenden nach der Vorleſung Gegenſtände zu näherer Betrachtung vorzuſtellen. Dieſer Saal iſt unentbehrlich, wo ein beſonderer Hörſaal für Vorleſungen aus dem Gebiete der mikroſkopiſchen Anatomie nicht vorhanden iſt. In dieſem Falle muſs der Demonſtrations-Saal die Form und Einrichtung des Mikroſkopir-Saales, von dem in Art. 339 die Rede ſein wird, annehmen. Aber auch für die unmittelbare Anſchauung gröberer Gegenſtände kann ſich ein ſolcher Nebenraum namentlich dann als ſehr zweckmäſsig erweiſen, wenn der Hörſaal ſehr groſs iſt, ſo daſs die entfernter Sitzenden nur ſchlecht ſehen können.

Die lang geſtreckte Grundform des Demonſtrations-Saales in ſolcher Anordnung des Grundriſſes, daſs ſich ein vom Hörſaal ausgehender und nach demſelben zurückführender Umgang bildet, iſt beſonders zweckmäſsig.

Die Gelegenheit zu einer ſolchen Anordnung iſt gewöhnlich durch den ſich unter den Sitzreihen ergebenden hufeiſenförmigen Gang (ſiehe das Beiſpiel in Art. 355) geboten. Derſelbe würde an geeigneter Stelle eine durch eine Schranke abgegrenzte Erweiterung, den Standort des Profeſſors, wenn derſelbe gröbere Gegenſtände vorzeigen will, erhalten müſſen. In Berlin wendet man zur Beleuchtung der vorgezeigten Gegenſtände, weil hierfür ſelbſt gutes Tageslicht nicht ausreicht, elektriſches Bogenlicht an, eine Einrichtung, die nach den Berliner Erfahrungen vorausſichtlich weitere Verbreitung finden wird.

326. Kleiderablage.

Die Kleiderablage der Studirenden muſs auf dem Wege derſelben unmittelbar vor dem Hörſaal liegen. In kleineren Anatomien (Kiel) begnügt man ſich mit einem etwas erweiterten Flurgang. In Leipzig hat man in recht zweckmäſsiger Weiſe den Raum unter den anſteigenden Sitzen des Ringtheaters (Fig. 275) zu einem geräumigen Kleiderablage-Zimmer hergerichtet.

327. Präparir-Saal.

Unter dem anatomiſchen Präpariren verſteht man das Freilegen der einzelnen Organe des menſchlichen Körpers, ihre Trennung von einander, ſo daſs ſie nach Form und Lage deutlich erkannt werden können. Die Präparir-Uebungen werden in der Regel unter Anleitung des Directors, deſſen erſter Aſſiſtent für die Präparir-Uebungen der Profector iſt, von den Studirenden ausgeführt. In Frankreich leitet der Profector die Uebungen ſelbſtändig.

Je nachdem ſie an ganzen Leichen oder an einzelnen Leichentheilen vorgenommen werden, ſind zur Ausführung dieſer Arbeiten Tiſche von 2,0 m Länge und 0,9 m Breite oder kleinere Arbeitsplätze erforderlich, letztere gewöhnlich durch Verbreiterung der Fenſterbretter gebildet.

Zu Präparir-Sälen eignen ſich lang geſtreckte Räume von 7,5 bis 10,0 m Tiefe mit beiderſeitiger oder 5,0 m tiefe Zimmer mit einſeitiger Beleuchtung. Da die ſtarke Entwickelung des Leichengeruches ſelbſt in gut gelüfteten Präparir-Sälen unvermeidlich iſt, ſo iſt die zweiſeitige Fenſteranlage ſchon um deſswillen erwünſcht, weil ſie nach Beendigung der Präparir-Uebungen eine gründliche Durchlüftung des Saales geſtattet. Für die Beleuchtung iſt das von Norden kommende Licht jedem anderen vorzuziehen. Da aber die Präparir-Uebungen in der Regel nur im Winter ſtattfinden und in unſerem Himmelsſtrich ein geeignetes Tageslicht zuweilen auf Wochen verſchwindet, ſo neigt man immer mehr dazu, die Präparir-Säle künſtlich zu beleuchten. Gaslicht eignet ſich hierfür weniger, weil es eine zu trockene Hitze verbreitet, welche die Präparate austrocknet. Elektriſches Glühlicht dagegen entſpricht am beſten den Anforderungen.

An einem Tiſch für eine Leiche von etwa $1{,}80 \times 0{,}70$ m können 5 bis höchſtens 7 Präparanten arbeiten, nämlich nicht mehr als 3 an jeder Langſeite, einer an der inneren Stirnſeite; die kurze Fenſterſeite muſs unbeſetzt bleiben. Stehen die Tiſche in einiger Entfernung vom Fenſter, ſo können an jedem Fenſter von 1,25 bis 1,30 m Breite noch 2 Arbeitsplätze gewonnen werden.

Wird alſo auf jede Fenſteraxe ein Tiſch geſtellt, ſo kann man auf 1 Fenſter 7 bis 9 Arbeitsplätze rechnen. Dieſe Anordnung iſt indeſſen etwas weiträumig (ſiehe das Beiſpiel in Art. 353), weil die Abſtände der Fenſteraxen hinter dem Maſs von 3,0 m kaum weſentlich werden zurückbleiben dürfen, während eine Entfernung der Tiſche von 2,2 m zur Erreichung der nöthigen Bewegungsfreiheit bereits genügt. Häufig werden deſshalb die Tiſche unabhängig von der Axentheilung des Gebäudes aufgeſtellt, um eine beſſere Raumausnutzung zu erzielen. Die Tiſche ſtehen in der Regel in einer Entfernung von etwa 1 m von den Frontwänden in zwei Reihen, zwiſchen denen mindeſtens 1,5 bis 2,0 m Breite für den Mittelgang verbleiben muſs, auf dem die Leichenkarren den Verkehr zwiſchen den einzelnen Arbeitsplätzen und dem nach dem Leichenkeller führenden Aufzug vermitteln.

Längere Tiſche, welche parallel den Fenſterwänden aufgeſtellt werden und ſelbſtverſtändlich nur mit einer Reihe von Arbeitern beſetzt werden können, gehören zu den Seltenheiten (ſiehe das Beiſpiel in Art. 354).

Zur Erhöhung der Reinlichkeit, namentlich auch um zu verhüten, dafs ſich ſchlechte Gerüche in den Präparir-Sälen feſt ſetzen, hat man die Fufsböden derſelben wohl maſſiv, in Terrazzo (Kiel) oder mit Thonplattenbelag, hergeſtellt; auch Aſphalt, ſelbſt Bretterfufsböden ſind in Anwendung gekommen.

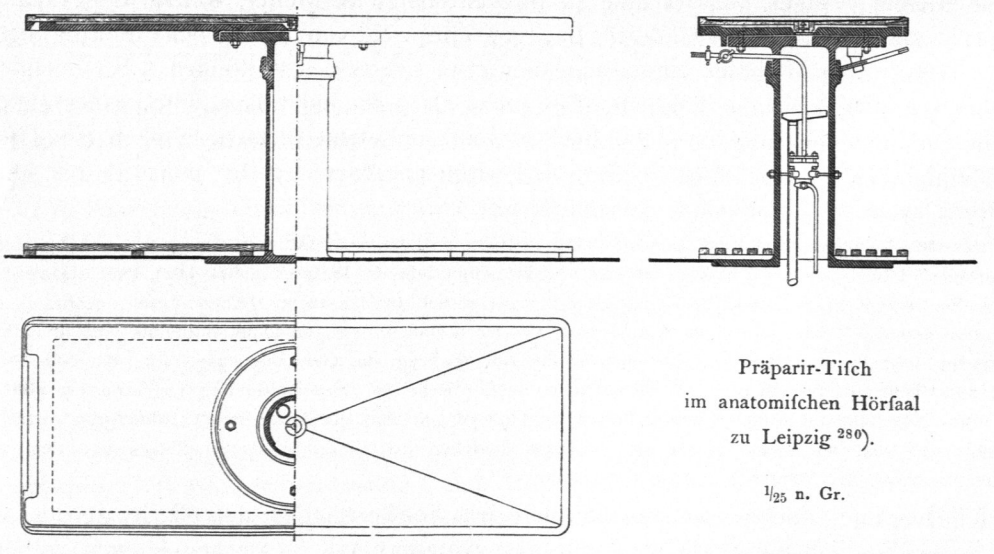
Aſphalt ſteht aber dem Terrazzo- und Thonplattenfufsboden an Güte nach, ſchon defshalb, weil der Aſphalt leicht Eindrücke von Möbeln erhält, die längere Zeit auf derſelben Stelle ſtehen. In Strafsburg, wo die Präparir-Tiſche feſt mit ihrem Standort verbunden ſind, hat man in der unmittelbaren Umgebung derſelben über dem Aſphalt Lattenroſte angebracht, die bei der Reinigung des Fufsbodens leicht entfernt werden können. In kleineren Anatomien iſt es nicht ſchwer, für Aufrechterhaltung der Ordnung ſo weit zu ſorgen, dafs ein Beſchmutzen der Fufsböden, Vergiefsen übel riechender, fauliger Flüſſigkeiten u. dergl. vermieden wird, und defshalb iſt auch gegen einen haltbaren hölzernen Fufsboden (in Halle Eichenriemen in Aſphalt verlegt) ein berechtigter Einwand kaum zu erheben. Wenn aber in den Präparir-Sälen einige hundert Studirende gleichzeitig arbeiten, läfft es ſich gar nicht vermeiden, dafs der Fufsboden beſchmutzt wird und nach Beendigung der Präparir-Uebung eine Reinigung durch ſtarke Spülung erforderlich wird; dort ſind hölzerne Fufsböden nicht brauchbar.

Die Bekleidung der Wände mit Kacheln, wenigſtens an denjenigen Stellen, welche ſich den Arbeitsplätzen zunächſt befinden, iſt ſehr zu empfehlen, aber aus Sparſamkeitsrückſichten ſelten angewendet. Die oberen Wandflächen, ſo wie die Decken pflegt man mit Oelfarbe zu ſtreichen. Gewölbte Decken gewähren den Vortheil eines luftdichten Abſchluſſes dieſes übel riechenden Raumes gegen das darüber liegende Geſchofs.

328. Präparir-Tiſche.

Zur Ausrüſtung des Präparir-Saales gehören vor Allem die Präparir-Tiſche. Einfachere Präparir-Tiſche ſind von jedem anderen Arbeitstiſch nur durch die Oberfläche der Tiſchplatte unterſchieden. Dieſe wird von Eichenholz hergeſtellt, erhält nach der Mitte zu ein mäfsiges Gefälle, iſt am tiefſten Punkte durchbohrt und mit einem gewöhnlich von Blei hergeſtellten Abfluſsrohr für die Flüſſigkeiten verſehen, welche von einem untergeſtellten oder angehängten Eimer aufgefangen werden. Strahlenförmig nach dem Abfluſsrohr zuſammenlaufende Rinnen befördern den Abfluſs. Grofse Waſſermengen werden bei den Präparir-Uebungen nicht verbraucht, und defshalb wird dieſe einfache Entwäſſerung in den meiſten Fällen für ausreichend gehalten.

Fig. 276.



Präparir-Tiſch
im anatomiſchen Hörſaal
zu Leipzig [280]).

1/25 n. Gr.

230) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeiſters *Bleich* in Strafsburg.

Die Eimer werden nach Beendigung der Uebungen vom Diener entleert, nachdem ihr Inhalt desinficirt wurde. Die Anordnung von Zapfhähnen mit Wandbecken an jedem zweiten Fenſterpfeiler, an denen jeder Praktikant ſeinen Waſſerbedarf leicht decken kann, genügen allen Anforderungen an Bequemlichkeit.

Wird die Forderung geſtellt, jeden Präparir-Tiſch mit unmittelbarem Waſſer-Zu- und Abfluſs zu verſehen, ſo iſt die erſte nachtheilige Folge, daſs alle Tiſche unverrückbar feſt an ihren Standort gebunden und nachträgliche Umſtellungen behufs vortheilhafterer Raumausnutzung nicht mehr möglich ſind. Die Aufgabe wird noch erſchwert, wenn, wie in Leipzig und Straſsburg, zugleich eine Drehbarkeit des Tiſches verlangt wird. Die Waſſer-Zuleitung kann man zwar durch einen von der Decke herabhängenden Gummiſchlauch vermitteln; doch iſt dieſer wieder in ſeiner Lage dicht über der Leiche den Präparanten läſtig.

Fig. 276 [280]) zeigt, wie der Präparir-Tiſch in Leipzig, der ſodann in Straſsburg nachgebildet wurde, geſtaltet iſt. Die Waſſer-Ableitung wird durch ein Rohr mit Auffangeſchale vermittelt, das in dem hohlen guſseiſernen Fuſs ſteht. Der bewegliche Theil des Zuleitungsrohres iſt mit dem feſt ſtehenden Theile deſſelben durch eine Stopfbüchſe verbunden.

Eine Eigenthümlichkeit dieſer Tiſche, die überall zur Nachahmung zu empfehlen iſt, beſteht darin, daſs die obere Holzplatte, die nach unten einen vorſpringenden Rand beſitzt, nur loſe aufgelegt iſt und leicht abgehoben werden kann. Dazu liegt öfter Veranlaſſung vor, wenn an Leichen beſondere, zur Vorführung im Hörſaal geeignete Erſcheinungen aufgefunden werden. Da dieſe Tiſche in der Anſchaffung koſtſpielig ſind, werden ſie zu allgemeinem Gebrauch ſchwerlich eingeführt werden, dagegen bewähren ſie ſich ſehr als Sections-Tiſche der Docenten.

Als Sitzplätze dienen den Praktikanten am beſten runde Schemel ohne Rücklehnen von beſonders ſtarker Conſtruction.

329. Leichenkarren und -Aufzüge.

Zur Ueberführung von Leichen und Leichentheilen vom Leichenkeller zum Präparir-Saal und zurück bedient ſich der Anatomie-Diener des Leichenkarrens [281]), eines fahrbaren Tiſches von der Gröſse und Höhe der Präparir-Tiſche, der auf drei mit Gummi überzogenen Rädern geht.

Zur Verbindung mit dem Leichenkeller iſt ein Aufzug erforderlich, der in einem Nebenraume des Präparir-Saales oder wenigſtens in einer Wandniſche unterzubringen iſt. Für Anatomien ſind hydrauliſche Aufzüge beſonders geeignet, weil es wünſchenswerth iſt, daſs der Diener gleichzeitig mit dem Leichenkarren auf- und niederſteigt. Der Fahrſchacht iſt in ſeinem oberſten Theile mit einem genügend weiten Lüftungsrohr zu verſehen, welches über Dach in einem Luftſauger endigt.

Für den Unterricht iſt es von groſsem Werthe, wenn im Präparir-Saal eine Anzahl von Sammlungsſtücken vorräthig gehalten wird, an welchen den Studirenden Vorbilder und Anleitungen für ihre Arbeiten gegeben werden. Derartige Einrichtungen ſind namentlich in ſchottiſchen Univerſitäten mit einer gewiſſen Vollkommenheit durchgebildet. In Aberdeen befindet ſich in halber Geſchoſshöhe des Präparir-Saales ein Laufgang, deſſen leichte eiſerne Brüſtung Schaukaſten mit anatomiſchen Präparaten trägt.

330. Kleiner Präparir-Raum.

Auſser dem groſsen Präparir-Saal wird häufig noch ein kleiner Saal für gleiche oder ähnliche Zwecke gefordert, in dem die vorgeſchritteneren Schüler ſelbſtändige Arbeiten ausführen, die Docenten Leichen für die Vorleſungen vorbereiten etc. In ſeiner Einrichtung entſpricht dieſer den ſoeben beſchriebenen Sälen. Wegen der nothwendigen Verbindung mit dem Leichenkeller muſs er neben dem Aufzug liegen; zweckmäſsig iſt auch ſeine bequeme Verbindung mit dem Hörſaal, bezw. dem Vorbereitungszimmer.

281) Siehe: Zeitſchr. f. Bauw. 1866, Bl. 8, Fig. 14, 15.

331. Kleiderkammern.

Wichtig ift die Anlage der zum Präparir-Saal gehörigen Kleiderkammern. Dieſelben ſollen während der Präparir-Uebungen die Kopfbedeckungen, Ueberzieher und Röcke der Studirenden aufnehmen, vor und nach denſelben die aus Wachstuch gefertigten Arbeitsanzüge. Bei Beginn des Unterrichtes findet der Wechſel der Anzüge ſtatt. Da ſich der Leichengeruch den Kleidern leicht mittheilt, müſſen die Kleidungsſtücke und die Arbeitsanzüge in getrennten Räumen aufbewahrt werden, zwiſchen denen zweckmäſsig noch ein gut gelüfteter Raum belaſſen wird. In letzterem bringt man wohl eine Waſch-Einrichtung an, damit die Studirenden, nachdem ſie den Arbeitsanzug abgelegt haben, ſich reinigen können, ehe ſie wieder ihren Straſsenanzug anlegen.

Wenn nicht im Präparir-Saal, ſo muſs in der Kleiderkammer noch Fürſorge für die ſichere Unterbringung der Secir-Beſtecke der Studirenden getroffen werden. Dies geſchieht durch Schränke mit zahlreichen kleinen Schubfächern, deren jedes durch einen anderen Schlüſſel geſchloſſen wird.

332. Docenten-Zimmer.

Der Gruppe der Präparir-Säle ſchlieſsen ſich in weiterer Folge die Zimmer derjenigen Docenten an, welchen die Leitung der Präparir-Uebungen obliegt, d. h. des Proſectors und der Aſſiſtenten, demnächſt des Directors der Abtheilung für gröbere Anatomie. Einrichtungen von beſonderer Eigenthümlichkeit pflegen dieſe Zimmer nicht zu erhalten. Die Lage nach Norden oder Nordoſten iſt hier, wie für die meiſten anatomiſchen Arbeitszimmer, die vortheilhafteſte. Die Ausrüſtung mit beweglichen Einrichtungsgegenſtänden an Tiſchen, Schränken, Wandfachbrettern etc. pflegt, je nach der Neigung der Benutzer, verſchieden zu ſein. Waſſerleitung und Gasbeleuchtung wird hier in der Regel überall gefordert.

333. Anatomiſche Sammlungen

Die zur gröberen Anatomie gehörigen Sammlungen zerfallen in die Abtheilung der menſchlichen und der vergleichenden Anatomie. Die letztere, auch wohl zootomiſche Sammlung genannt, iſt häufig mit den zoologiſchen Inſtituten vereinigt (ſiehe Art. 290, S. 312), und die gemeinſchaftliche Benutzung derſelben durch den Anatomen und Zoologen hat in einzelnen Fällen Veranlaſſung gegeben, die beiden Anſtalten in einem Gebäude zu vereinigen oder doch nahe bei einander unterzubringen. Die in den Sammlungen aufbewahrten Präparate ſind theils trocken, z. B. Skelette, Nachbildungen in Wachs und anderen Stoffen, oder ſie werden in Spiritusgläſern aufgehoben. Die überwiegende Mehrzahl aller Präparate wird in Glasſchränken [282]) untergebracht, die theils mit dem Rücken gegen die Wand gelehnt ſind, theils frei im Raume ſtehen. In der Regel wird man die Aufſtellung nach der Tiefe wählen, ſo daſs zu beiden Seiten eines Mittelganges die Schränke rechtwinkelig zur Gebäudefront in zwei Reihen geſtellt werden. Beläſſt man zwiſchen Schrank und Frontwand noch einen Zwiſchenraum von etwa 50 bis 65 cm, ſo iſt man mit der Aufſtellung der Schränke an die Axentheilung des Gebäudes nicht unbedingt gebunden, wenn gleich die Schönheit der Anordnung leidet, ſobald die Axen der Schränke mit denen des Gebäudes nicht übereinſtimmen.

Die anatomiſchen Sammlungen leiden unter der directen Einwirkung der Sonnenſtrahlen und der Berührung mit Staub. Um ſie gegen erſtere zu ſchützen, ſind in Halle auſser Fenſtervorhängen matt geſchliffene Fenſterſcheiben in Anwendung gekommen, welche zugleich den Anblick der Sammlungsgegenſtände den auf der Straſse Vorübergehenden entziehen. Zur Erzielung einer gröſseren Staubdichtigkeit werden die

---

[282]) Siehe: Tiede, A. Einige Beiſpiele von Sammlungsſchränken. Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 11 u. Bl. 15, 16.

Schränke in Eifen conftruirt, welches nicht, wie das Holz, durch nachträgliches Verziehen und Austrocknen Fugen in den Thürverfchlüffen bildet. Die Dichtigkeit des Thürverfchluffes wird entweder durch Baumwollenfchnüre oder durch Filzftreifen erreicht, die in Falze eingelegt und zur Verhinderung des Mottenfrafses vergiftet werden.

Die Schränke erhalten eine Höhe von etwa 2,5 m, frei ftehend eine Tiefe von 0,8 bis 1,0 m, gegen eine Wand gelehnt von 0,5 bis 0,6 m.

Für Schädelfammlungen und kleinere Gegenftände find kleinere Schränke mit Schaukaften vortheilhaft verwerthbar.

Skelette gröfserer Thiere können nicht in Schränken untergebracht werden. Man ftellt diefelben gern auf erhöhte Tritte, welche, mit leichter Einfriedigung umgeben, rings einen Umgang gewähren.

Es ift zweckmäfsig, zwifchen den Sammlungsfälen an geeigneter Stelle kleinere Arbeitsräume zur Vornahme von Ausbefferungen an Sammlungsgegenftänden und Unterfuchungen an den Präparaten einzufchalten.

334. Räume des Confervators.

Zur Anfertigung neuer Präparate dient das Arbeitszimmer des Confervators, verbunden mit einer mechanifchen Werkftätte, deren Lage in unmittelbarer Nähe der Sammlungen nicht erforderlich ift. Häufig werden fie in das Sockelgefchofs verlegt. Die Werkftätte ift mit Drehbank, Hobelbank und allen zur Bearbeitung von Metall, Holz und Knochen erforderlichen Werkzeugen auszurüften.

Es gehört in diefe Gruppe von Räumen ferner die Macerations-Küche. Unter Maceriren verfteht man die Befreiung der Knochen von den Fleifchtheilen. Man bewirkt diefelbe durch Beförderung eines Fäulnifs-Proceffes, indem man die betreffenden Leichentheile in durch frifchen Zufluls fich ftets erneuerndes lauwarmes Waffer legt. Soll der Aufenthalt in der Macerations-Küche ein erträglicher fein, fo müffen die fauligen Gafe unmittelbar von ihrer Entftehungsftelle durch ein Rohr nach einem kräftig wirkenden Saugfchlot abgeleitet werden. Aufser dem Macerations-Apparat findet in der Macerations-Küche der Apparat zum Entfetten der Knochen Aufftellung. Die weitere Behandlung der Knochen vor deren Zufammenfügen zum Skelett erfordert, dafs fie im Sonnenfchein gebleicht werden. Hierzu ift entweder ein der Sonne ausgefetzter kleiner Hof oder ein flaches Dach ohne weitere fonftige Vorrichtungen geeignet. Man hat hierbei felbftverftändlich darauf zu achten, dafs alle diefe Vorgänge dem Anblick von öffentlichen Strafsen oder Nachbargebäuden entzogen werden.

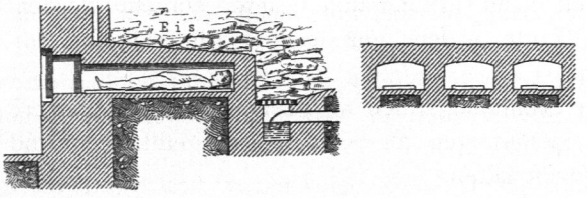
335. Leichenkeller.

Diefe Räume liegen vortheilhaft im Sockelgefchofs im Anfchlufs an den Leichenkeller und deffen Nebenräume. Der Leichenkeller foll den gröfsten Theil des zur Verarbeitung in den Präparir-Sälen und zur Anfertigung von Sammlungs-Präparaten beftimmten Rohmaterials aufnehmen. Während der Zeit zwifchen den Präparir-Uebungen werden auch die unfertigen Arbeiten der Praktikanten im Leichenkeller untergebracht.

Die Aufgabe des Architekten befteht hiernach darin, einen Raum zu fchaffen, welcher der fortfchreitenden Verwefung der Leichen möglichft wenig Vorfchub leiftet. In den meiften Fällen hat man fich damit begnügt, gewölbte Keller mit Luft-Ifolirfchicht in den bis zum Gewölbekämpfer mit Erde befchütteten Umfaffungswänden anzulegen, deren wenige Fenfter nach Norden gerichtet find und mit hölzernen Läden verfchloffen werden. Die Leichen werden auf Brettern rings an den Wänden direct auf den Steinfufsboden oder auf niedrigen Pritfchen gelagert. Für gute Lüftung und grofse Reinlichkeit ift felbftverftändlich zu forgen.

Da eine niedrige Temperatur das beſte Mittel zur Verhinderung der Fäulniſs iſt, ſo hat man wiederholt den Verſuch gemacht, dieſe dadurch tief zu halten, daſs man neben den Leichenkeller einen Eiskeller legte, um dadurch eine beſonders kalte Wand zu gewinnen. Die Kälteabgabe an einen groſsen luftigen Raum verzehrt aber ſchnell die Eisvorräthe, für deren Anſchaffung weniger reich ausgeſtattete Univerſitäten kaum die Mittel verfügbar haben, und deſshalb iſt man auf den Gedanken gekommen, kleine niſchenartige Kammern (Fig. 277) in den Eiskeller einzubauen, gerade ſo groſs, daſs in jede derſelben eine Leiche auf ihrem Brett hineingeſchoben werden kann; ein doppelter Thürverſchluſs ſchlieſst die Niſchen gegen den Leichenkeller ab. Auf dieſe Weiſe wird die Zugänglichkeit des Eiskellers von dem Hauſe her ganz entbehrlich; es genügt, wenn derſelbe auſserhalb des Hauſes liegt und ſich nur an eine Auſsenmauer des Leichenkellers anlehnt. Derſelbe braucht überhaupt im Laufe des Sommers kaum je geöffnet zu werden, und der Verbrauch an Eis wird ein äuſserſt geringer. Selbſtverſtändlich ſind die Gewölbe der kleinen Niſchen gegen das Durchdringen von Schmelzwaſſer durch Eindeckung mit Aſphalt oder Iſolirpappe ſorgfältig zu ſichern.

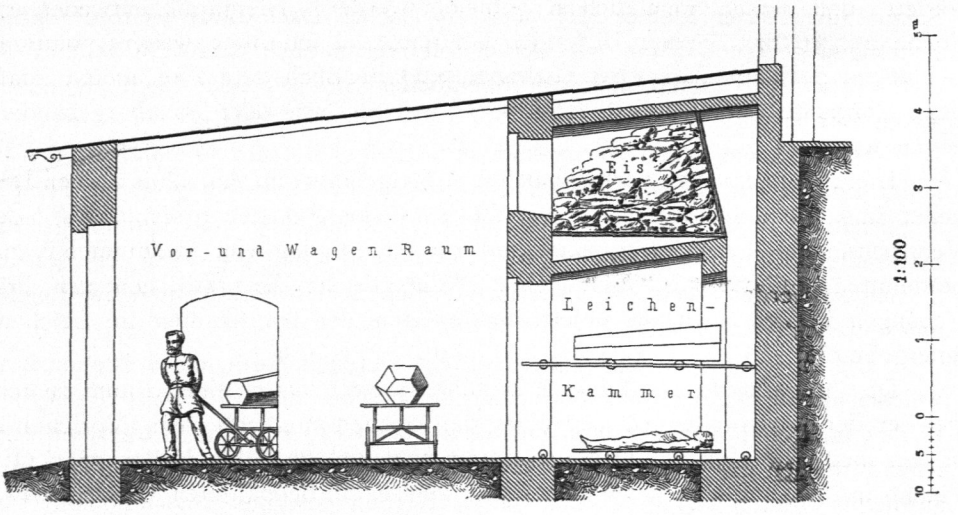
Fig. 277.



Kühlkammern zur Aufbewahrung von Leichen.

Eigenthümlich iſt eine in Leipzig gewählte Anordnung der zur Aufnahme einzelner Leichen beſtimmten Kammern zwiſchen einem tief gelegenen Eiskeller und dem anatomiſchen Hörſaal. Wir verweiſen hinſichtlich derſelben auf den in Fig. 275 mitgetheilten Schnitt durch den anatomiſchen Hörſaal in Leipzig, laſſen es jedoch dahin geſtellt, ob die Ausnutzung der durch Schmelzen des Eiſes gebundenen Wärme ſo vollkommen ſein kann, wie bei obiger Anordnung, wenn die Leichenkammern über dem Eisraum liegen, da die kalten Luftſchichten doch immer an der Sohle des Eiskellers lagern werden.

Fig. 278.



Schnitt durch die Leichenkammern des Anatomie-Gebäudes zu Würzburg [283]).

283) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Univerſitäts-Architekten *v. Horſtig* in Würzburg.

Vortheilhafter erſcheint ſchon die Anordnung der Leichenkammern, welche man in Würzburg für das pathologiſche und anatomiſche Inſtitut erbaut hat, deren Durchſchnitt wir in Fig. 278 [283]) wiedergeben. Hier liegt die Eiskammer wenigſtens über dem Gerüſt, auf welchem in zwei Lagen über einander die Leichen gelagert werden. Die Kälte wird hier in vollkommener Weiſe der Kühlung der Leichen zu gute kommen, wenn auch der Eisverbrauch gewiſs nicht gering ausfallen wird.

In neuerer Zeit hat man die Injection mit fäulniſshindernden Stoffen, Karbol und arſenikhaltenden Flüſſigkeiten, zur Erhaltung der Leichen auf ſehr lange Dauer mit beſtem Erfolg angewendet. Die zur Erzielung niedriger Temperaturen erforderliche Weiträumigkeit der Leichenkeller wird damit entbehrlich. Dieſes Verfahren iſt aber da nicht anwendbar, wo es ſich um Aufbewahrung gerichtlicher Leichen handelt, weil bei dieſen die Behandlung mit giftigen Stoffen nicht ſtatthaft iſt.

Der den Leichenkeller mit dem Präparir-Saal verbindende Aufzug liegt beſſer in einem Nebenraume, als im Leichenkeller ſelbſt.

336. Spiritus-Kaſten.

Da die Präparir-Uebungen in der Regel nur im Winterhalbjahr ſtattfinden, überall aber längere Unterbrechungen erleiden, während das Leichen-Material den Anatomien annähernd das ganze Jahr gleichmäſsig zugeht, ſo tritt das Bedürfniſs, Leichen und Leichentheile auf mehrere Monate unverwest zu erhalten, in Anatomien häufig hervor. Man legt zu dieſem Zwecke das Rohmaterial in Spiritus. Die Aufſtellung der Spiritus-Kaſten erfordert einen beſonderen, gewöhnlich in der Nähe des Leichenkellers gelegenen Raum. Da das Verdunſten des Spiritus nicht unbedeutende Verluſte herbeiführt, ſo kommt es darauf an, die Kaſten kühl aufzuſtellen und möglichſt luftdicht zu verſchlieſsen.

Holzkaſten mit Zinkblech ausgeſchlagen ſind häufig angewendet, aber nicht beſonders zweckmäſsig, weil das Zink in Berührung mit Spiritus ſtark angegriffen wird. Eiſen mit Eiſenlack überzogen, ſoll ſich bewähren. In Halle ſind die Spirituskaſten aus Schieferplatten zuſammengeſetzt; nur die Deckel beſtehen aus Eiſenblech; ſie haben am Rande einen mit Filz ausgelegten Falz erhalten, mit dem ſie ſich auf den glatt gehobelten Rand der Schieferplatten auflegen und ſo einen genügend dichten Schluſs erzielen.

337. Anatomiſche Küchen.

Zur weiteren Vorbereitung der Verarbeitung von Leichen und Leichentheilen ſind noch in der Nähe des Leichenkellers einige Räume erforderlich, die man gemeinhin mit dem Namen »anatomiſche Küchen« bezeichnet. Dieſe Räume werden nur von den Beamten des Hauſes benutzt. Es wird darin die Reinigung der Leichen, die Zerlegung derſelben und die ſog. Injection, d. h. die Ausfüllung der Gefäſse mit gefärbtem Wachs, vorgenommen. Dieſe letztere Arbeit erfordert eine vorherige Erwärmung der Leichen mittels eines warmen Bades. Der Injections-Raum muſs alſo mit einer mindeſtens 2,0 m langen Badewanne und den nöthigen Einrichtungen zur Bereitung warmen Waſſers ausgerüſtet ſein.

2) Räume für die mikroſkopiſche Anatomie.

338. Hörſaal.

Die wichtigſten zur mikroſkopiſch-anatomiſchen Abtheilung gehörigen Räume ſind der Hörſaal, die Räume für mikroſkopiſche Arbeiten und Demonſtration und die Sammlungen. Auch hier ſchlieſsen ſich an die Haupträume einige Nebenräume an.

In der mikroſkopiſch-anatomiſchen Abtheilung tritt das Bedürfniſs, den Anſchauungsunterricht vom eigentlichen Vortrage mehr oder weniger zu trennen, ſchärfer hervor, als bei der gröberen Anatomie, wegen der Schwierigkeit, einer gröſseren Zuhörerzahl in der kurzen verfügbaren Zeit denſelben Gegenſtand unter dem Mikroſkop vorzuführen. Deſshalb unterſcheidet ſich der Hörſaal der erſteren Abtheilung nicht weſentlich von jedem anderen Hörſaal. Das Geſtühl wird mit

Tiſchen zum bequemen Nachſchreiben der Vorträge verſehen und dem Vortragenden durch Anbringung von Wandtafeln Gelegenheit gegeben, ſeinen Vortrag durch Skizzen zu erläutern. Staffeleien neben dem Katheder dienen zur Ausſtellung von Zeichnungen mikroſkopiſcher Vergröſserungen. Wo der Einblick in Mikroſkope zum Verſtändniſs des Vortrages nicht entbehrt werden kann, müſſen an den Fenſtern hierzu geeignete Tiſche aufgeſtellt werden.

339. Mikroſkopir-Saal.

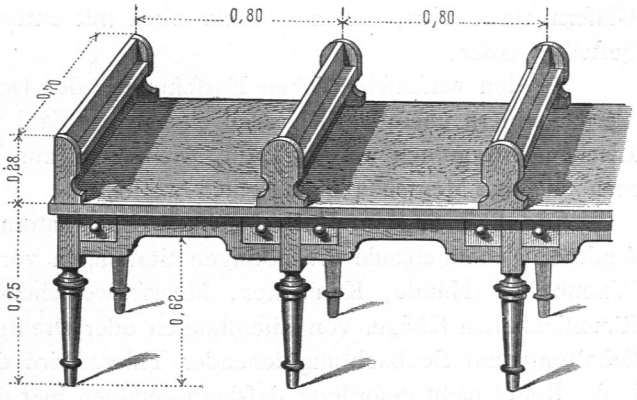
Um von den feineren Organismen des Körpers eine Anſchauung zu erhalten, dient als wichtigſtes Unterrichtsmittel die eigene Arbeit der Studirenden am Mikroſkop. In der Anatomie erhält der junge Mediciner die erſte Unterweiſung in der Einrichtung und der Handhabung des Mikroſkopes. Seine Arbeit wird alſo unter der ſteten Aufſicht und Anleitung des Docenten und ſeiner Aſſiſtenten ausgeführt. Es müſſen ſich deſshalb an die Arbeiten am Mikroſkop verſchiedentlich Vorträge anſchlieſsen, bei denen ſich die Blicke vom Mikroſkop nach dem Vortragenden und den von dieſem an die Tafel gezeichneten Figuren richten. Daſs hierbei die Studirenden nicht bewegungslos auf ihren Sitzen bleiben können, ſondern eine Körperwendung vornehmen müſſen, iſt unvermeidlich; denn wollte man dem Docenten ſeinen Standort an der Fenſterwand anweiſen, ſo würde mit dem Blick gegen das Licht Niemand die Skizzen an der überdies ſchlecht beleuchteten Tafel erkennen können. Die Sitze der Studirenden werden deſshalb als runde Schemel ohne Rücklehnen geſtaltet, auf denen die Studirenden ſich leicht nach der entgegengeſetzten Seite umwenden können.

Die Aufſtellung des Mikroſkopes erfordert volle ſeitliche Beleuchtung, in der Regel jedoch mit Ausſchluſs des Sonnenlichtes. Die Anſichten der Gelehrten über die den mikroſkopiſchen Arbeiten günſtigſte Himmelsrichtung gehen ſo weit aus einander, daſs es kaum eine Richtung giebt, die nicht bereits ihren Vertheidiger gefunden hätte. Die Nordſeite dürfte wohl die zahlreichſten, die Südſeite (Bonn) die wenigſten Anhänger haben; jedoch wird es nicht immer möglich ſein, dieſe Himmelsrichtung für mikroſkopiſche Arbeiten ausſchlieſslich zu verwenden; ſondern zur Gewinnung der nöthigen Arbeitsplätze iſt man häufig genöthigt, an mehr als einer Wand deſſelben Raumes Fenſter anzulegen.

Die Stellung des Mikroſkopes in Entfernung von 0,8 bis 1,0 m von den Fenſtern iſt die günſtigſte; aber auch tiefer im Inneren der Zimmer reicht die Beleuchtung für mikroſkopiſche Arbeiten noch aus, ſo weit das vom Fenſterſturz unter 45 bis 30 Grad einfallende Licht die Mikroſkope noch trifft. Die Nutzbarkeit eines Mikroſkopir-Saales wächst deſshalb mit der Höhenlage der Fenſterſtürze. Bei der meiſt üblichen Geſchoſshöhe von 4,5 bis 4,8 m im Lichten liegt der Fenſterſturz etwa 4,0 bis 4,3 m über dem Fuſsboden. Die Mikroſkopir-Tiſche erhalten eine Höhe von nicht über 75 bis 80 cm. Daraus ergeben ſich in der Regel zwei, höchſtens drei Tiſchreihen. Die Tiſchbreite iſt etwa zu 50 bis 80 cm anzunehmen. Um bei mehreren Tiſchreihen hinter einander zu verhindern, daſs der Schlagſchatten der vorn Sitzenden das Licht auf dem zweiten Tiſche beeinträchtigt, kommen ſtufenweiſe Erhöhungen der von den Fenſtern entfernteren Tiſche vor. Der einzelne Arbeitsplatz erfordert eine Tiſchlänge von 80 bis 90 cm. Da der Docent zu den einzelnen Plätzen leicht gelangen muſs, ſo vermeidet man lange ununterbrochene Tiſchreihen, vereinigt je 3 bis 5 Plätze an einem Tiſch und läſſt etwa 50 cm Zwiſchenraum zwiſchen je 2 Tiſchen, den man jedoch bei ſehr beſchränkten Räumlichkeiten mit einer Klappe ſchlieſsen kann.

Für das Arbeiten am Mikrofkop ift es befonders bequem, niedrige Tifche zu haben. Dies erfchwert das Anbringen von Schubkaften, die indefs zur Aufbewahrung von Präparaten und Geräthen aller Art nicht entbehrt werden können. Fig. 279 ftellt einen zweckmäfsig eingerichteten Mikrofkopir-Tifch dar, der beide Forderungen mit einander vereinigt. Die einzelnen Arbeitsplätze werden durch niedrige Schranken mit kleinen Brettchen für Reagenz-Gläschen etc. gegen einander abgegrenzt. Die zu unterfuchenden Präparate werden von den Studirenden am Mikrofkopir-Tifch felbft unter Zuhilfenahme der Lupe hergerichtet. Für diefe Arbeit ift der niedrige Tifch unbequem. Man giebt daher jedem Arbeiter ein etwa 20 cm hohes Auffatztifchchen, deffen Glasplatte zur Hälfte eine fchwarze, zur Hälfte eine weifse Unterlage hat. Feffe Conftruction der Mikrofkopir-Tifche, die Erfchütterungen möglichft ausfchliefst, mit eichener Platte ift überall zu fordern.

Fig. 279.



Mikrofkopir-Tifch.

Für die Mikrofkope, die in ihren Kaften aufgehoben werden, find an geeigneter Stelle Schränke aufzuftellen oder confolenartig an den Wänden zu befeftigen, in denen jedem Studirenden ein mit befonderem Schlüffel verfchliefsbares Fach zugewiefen wird. Der Raum für einen Mikrofkop-Kaften mufs mindeftens 35 cm breit, 22 cm lang und 15 cm hoch fein.

340. Docenten-Zimmer.

Ein kleineres Zimmer mit ähnlicher Einrichtung, jedoch für den einzelnen Arbeiter mit reichlicherer Raumbemeffung, wird gewöhnlich für die Arbeiten vorgefchrittener Schüler, bezw. folcher, die fich zur Prüfung vorbereiten und Prüfungsarbeiten ausführen, beftimmt. Hieran fchliefsen fich weiter die Zimmer der Docenten, des Directors und feiner Affiftenten. Auch diefe Zimmer haben ähnlichen Anforderungen zu genügen; auch hier handelt es fich überwiegend um Arbeiten am Mikrofkop. Die Zimmer erhalten alfo die Fenfter am beften an der Nordfeite. Daneben kommen aber auch chemifche Arbeiten vor zur Unterfuchung der ftofflichen Zufammenfetzung der Körpertheile. Kleinere Arbeiten diefer Art werden von den Profefforen in ihren Arbeitszimmern ausgeführt, die zu diefem Zweck mit kleinen Abdampfnifchen ausgerüftet werden.

341. Chemifches Arbeits-zimmer.

Zur Vornahme gröfserer chemifchen Arbeiten wird diefen Zimmern ein befonderes chemifches Arbeitszimmer angereiht, das, weil in der Regel nur für Arbeiten der Docenten und einzelner vorgefchrittener Schüler beftimmt, nur mit einigen wenigen Arbeitsplätzen ausgerüftet wird. Die Einrichtung diefes Raumes unterfcheidet fich nicht wefentlich von den unter B (Kap. 4) vorgeführten chemifchen Laboratorien.

Die Mitte des Zimmers pflegt ein Arbeitstifch von $3{,}0 \times 1{,}5$ m mit Reagentien-Auffatz, Gas, Waffer und *Bunfen*-Sauger einzunehmen; an den Wänden und Fenftern find nach Bedarf Digeftorien und kleinere Abdampfnifchen, Trockenfchränke, Verbrennungsräume etc. vorzufehen.

342. Hiftologifche Sammlungen.

Die Sammlungen der mikrofkopifchen Anatomie find gewöhnlich ungleich weniger umfangreich, als diejenigen der gröberen Anatomie. Auch hier find menfchliche von den vergleichenden Sammlungen, letztere vornehmlich aus dem Gebiete

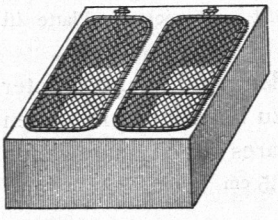
der Weichthiere zu unterſcheiden. Die Sammlungsgegenſtände werden in Spiritus-Gläſern aufbewahrt, die in Glasſchränken mit entſprechend enger Fachtheilung aufgeſtellt werden.

343. Thierſtallungen.

Zu den wiſſenſchaftlichen Forſchungen der Docenten iſt die Haltung lebender Verſuchsthiere unentbehrlich, weil eine groſse Zahl von Präparaten nur ganz friſchen Leichen entnommen werden kann, wie ſie nie zur Verfügung ſtehen würden, wenn man ſich auf Menſchen beſchränken wollte.

Für dieſe ſind im Kellergeſchoſs des Anatomie-Gebäudes oder in einem beſonderen Nebengebäude die nöthigen Stallungen vorzuſehen. Für die Stallungen der Warmblüter (Hunde, Kaninchen, Meerſchweinchen etc.) genügen bei beſchränkten Räumlichkeiten Käfige, von Eiſenſtangen oder Drahtgeflecht hergeſtellt. Eine längere Erhaltung und Beobachtung lebender Thiere wird durch die Zwecke des Anatomen in der Regel nicht gefordert; deſshalb genügen hier dieſe einfachen Stalleinrichtungen. Dieſelben müſſen mäſsig geheizt, ſtark gelüftet und gut beleuchtet ſein.

Fig. 280.



Froſchbehälter.

Zur Erhaltung von Kaltblütern, meiſtens Fröſchen, ſind Aquarien anzulegen, d. h. Waſſerbecken mit beſtändigem Kaltwaſſerzufluſs. Die Thiere halten ſich um ſo geſunder, je kälter das Waſſer iſt. Die Waſſerbehälter werden entweder im Fuſsboden gemauert und erhalten dann an einer oder mehreren Seiten abgeflachte Ufer, um den Fröſchen das Herausklettern aus dem Waſſer zu ermöglichen, oder ſie werden als kleinere Kaſten aus Holz mit Zinkblech ausgeſchlagen, aus Schieferplatten, Steingut, emaillirtem Guſseiſen etc. in längerer Reihe an den Wänden angebracht und mit Deckeln von Drahtgeflecht geſchloſſen.

Fröſche, die nur für wenige Tage lebend erhalten werden ſollen, werden in Sandſteinbehältern aufbewahrt, die nach Fig. 280 hergeſtellt werden. Sie ſind mit Drahtdeckeln verſchloſſen und werden während des Gebrauches mäſsig feucht gehalten.

3) Räume für chirurgiſche (akiurgiſche) Operations-Uebungen.

344. Uebungen im Präparir-Saal.

Die praktiſchen Uebungen vorgeſchrittener Studirenden im Operiren an Leichen werden in der Regel in der Anatomie, ſeltener im pathologiſchen Inſtitut (Marburg) vorgenommen. Gewöhnlich wird dazu der Präparir-Saal benutzt. Die Präparir-Uebungen pflegen nur im Winter ſtattzufinden, weil es im Sommer kaum möglich iſt, die Verweſung der in Bearbeitung befindlichen Präparate ſo aufzuhalten, daſs der Geruch ſelbſt für abgeſtumpfte Nerven erträglich iſt. Die Präparir-Säle ſind alſo im Sommer meiſtens verfügbar, und da ſie hell, geräumig, reinlich gehalten und mit dem Leichenkeller durch den Aufzug verbunden ſind, eignen ſie ſich ohne Weiteres für die Operations-Uebungen.

345. Operations-Uebungsſaal.

Sollen ſie aber auch im Sommer für anderweite Arbeiten der Studirenden frei gehalten werden, ſo werden beſondere Operations-Säle (Leipzig) gebaut. In dieſem Falle kommen andere Grundſätze zur Geltung, als in den Operations-Sälen der chirurgiſchen Kliniken; denn eine Trennung zwiſchen operirenden Aerzten und Zuſchauern findet hier nicht in dem Maſse wie dort ſtatt; ſondern die Zuſchauer ſollen bei der Operation gröſstentheils ſelbſt mitwirken; ſie beſtehen ſogar häufig aus Aerzten, namentlich Militärärzten, welche die Operations-Methoden berühmter Wundärzte unter deren perſönlicher Leitung kennen lernen wollen. Als zweckmäſsige Form

dieſer Säle dürfte die in Leipzig ausgeführte (ſiehe Fig. 285) anzuſehen ſein. Mehr den chirurgiſchen Operations-Sälen nachgebildet iſt der Operations-Uebungsſaal in der chirurgiſchen Klinik zu Berlin (ſiehe Fig. 343).

Zur Abhaltung der mediciniſchen Prüfungen ſind endlich in den Anatomie-Gebäuden noch ein oder mehrere Curſiſten-Zimmer mit nur einem Ausgang nach dem Flurgang vorzuſehen.

4) Geſammtanlage und Beiſpiele.

346. Geſammtanlage.

Da in den Anatomien viel in Verweſung begriffene Stoffe verarbeitet werden, iſt für eine ausgiebige Lüftung derſelben derart Sorge zu tragen, daſs ſchon die Bauart des Gebäudes ohne künſtliche Vorrichtungen eine gründliche Durchlüftung der Räume ermöglicht. Rings geſchloſſene, von hohen Gebäuden umgebene Höfe ſind thunlichſt ganz zu vermeiden. Da aber Höfe überhaupt nicht entbehrt werden können, weil Räume im Freien für die Knochenbleiche, Laufräume für Verſuchsthiere etc. gebraucht werden und in dicht bebauten Stadtgegenden die Verrichtungen auf den Anatomie-Höfen für den öffentlichen Anblick wenig geeignet ſind, ſo muſs mindeſtens an einer Seite eines rings umbauten Hofes der betreffende Gebäudetheil eingeſchoſſig belaſſen werden (Leipzig und Würzburg).

Gänge ſollen wo möglich nur einſeitig, nicht in der Gebäudemitte liegen und eine Breite von nicht unter 2,5 m erhalten. Mittelgänge müſſen bei 3,0 m Breite möglichſt von beiden Kopfenden und auſserdem in Entfernungen von höchſtens 10 m durch Lichtflure oder anſtoſsende Treppenhäuſer beleuchtet ſein.

Die Gruppirung der einzelnen Räume und ihre Lage zu einander iſt durch die obige Eintheilung ziemlich beſtimmt vorgeſchrieben. Die Abtheilung für gröbere Anatomie muſs unbedingt im Erdgeſchoſs liegen, wegen des nothwendigen Zuſammenhanges zwiſchen Präparir-Saal und Leichenkeller. Die Lage des anatomiſchen Theaters in unmittelbarer Nähe des Leichenkellers iſt weniger erforderlich, weil in erſteren Raum nur vereinzelte Leichen, und auch dieſe nicht unmittelbar, gebracht werden. Sie werden ſtets vorher, und zwar gewöhnlich im kleinen Präparir-Saal, für die Vorleſung vorbereitet.

Die Verlegung der mikroſkopiſchen Abtheilung in das obere Geſchoſs bietet den Vortheil der mit der freieren Lage verbundenen beſſeren Beleuchtung und iſt deſshalb nicht unzweckmäſsig, wenn auch nicht erforderlich. Andererſeits dient es zur Erleichterung des Verkehres, wenn alle Räume, welche von den Studirenden beſucht werden, im Erdgeſchoſs gelegen ſind.

Die Sammlungen nehmen in der Regel die oberen Stockwerke ein, ſchon aus dem Grunde, weil dort durch Aufſetzen weiterer Geſchoſſe die bequemſte Erweiterungsfähigkeit gegeben iſt.

347. Ausführungen.

Bei allen älteren Anatomie-Gebäuden begegnen wir der Erſcheinung, daſs die Abtheilung für mikroſkopiſche Anatomie und Gewebelehre mit unzureichenden Räumlichkeiten oder gar nicht bedacht wurden, weil zur Zeit ihrer Erbauung dieſe Wiſſenſchaft noch nicht genügend entwickelt war. Aus dieſem Grunde erfahren die Gebäude in Berlin, Königsberg und Kiel zur Zeit Erweiterungen; andere werden dieſem Beiſpiele bald folgen müſſen. Wenn wir im Folgenden trotzdem einige Beiſpiele aus dieſer älteren Zeit mittheilen, ſo geſchieht dies wegen der beſonders klaren Planbildung und der zweckmäſsigen Anordnung einzelner Räume, welche die Ein- oder Anfügung fehlender Räume erleichtern.

348. Anatomie zu Kiel.

Mit den beſcheidenſten Mitteln iſt die Anatomie zu Kiel von *Gropius & Schmieden* erbaut, von der Fig. 281 den Grundriſs, Fig. 272 (S. 341) den Durchſchnitt darſtellt.

Sämmtliche Räume liegen in einem Geſchoſs, von einer in der Mitte gelegenen und mit Deckenlicht beleuchteten Halle zugänglich. Jede Abtheilung iſt nur durch einen Arbeitsraum vertreten, die gröbere Anatomie durch den Präparir-Saal, die mikroſkopiſche durch das Mikroſkopir-Zimmer. Ein Director vertritt hier beide Fachrichtungen und verfügt für ſeine Vorleſungen aus beiden Gebieten nur über einen Hörſaal. Dieſer zeigt zwar in der Anordnung der Sitze die Form des Ringtheaters; aber der Leichentiſch erhält ſein Licht hauptſächlich von einem groſsen Seitenfenſter, eine Anordnung, die in chirurgiſchen Operations-Sälen häufiger vorkommt, in anatomiſchen Hörſälen aber ſich nur für kleine Verhältniſſe eignet. Die Zweckmäſsigkeit dieſer Grundriſsanordnung, die bequeme Verbindung der einzelnen Räume unter einander und die ſparſame Raumausnutzung ſind augenfällig. Man geht gegenwärtig mit einem Ausbau des Dachgeſchoſſes zur Schaffung von Mikroſkopir-Sälen um und beabſichtigt, das im Erdgeſchoſs gelegene Mikroſkopir-Zimmer für die Präparir-Uebungen mit zu benutzen.

Fig. 281.

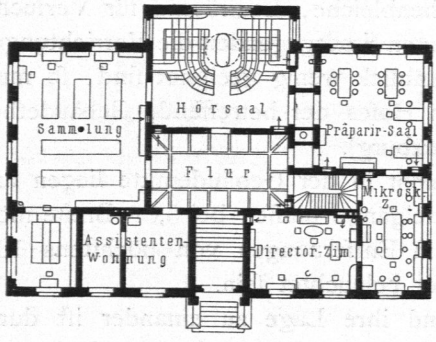
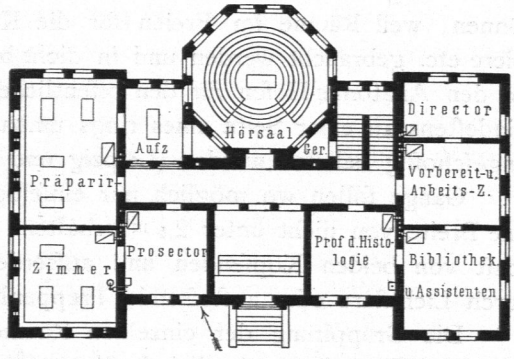


Fig. 282.



Arch.: *Gropius & Schmieden.*

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Erdgeſchoſs.

Anatomie-Gebäude der Univerſität zu Kiel. Königsberg[284]).

349. Anatomie zu Königsberg.

Nicht minder glücklich, aber ſchon erheblich geräumiger iſt die Anatomie zu Königsberg. Wir geben in Fig. 282[284]) den Grundriſs des Erdgeſchoſſes in ſeiner gegenwärtigen Geſtaltung.

Das Erdgeſchoſs iſt, wie der Grundriſs zeigt, nur für den Unterricht in der gröberen Anatomie eingerichtet; das Obergeſchoſs enthält die Sammlungen. Bei einem geplanten Umbau ſoll die Treppe in die Eingangshalle, der Hörſaal in den mittleren Raum des I. Obergeſchoſſes verlegt werden. Das ganze Erdgeſchoſs wird zu Präparir-Sälen und Arbeitszimmern der Docenten, der öſtliche Flügel des I. Obergeſchoſſes zu Mikroſkopir-Sälen hergerichtet; die Sammlungen ſollen die weſtliche Hälfte des I. Obergeſchoſſes und des ganzen neu aufzuführenden II. Obergeſchoſſes einnehmen.

350. Anatomien zu Göttingen, Heidelberg u. Greifswald.

Der Anatomie in Königsberg iſt diejenige zu Göttingen[285]), namentlich hinſichtlich der Geſtaltung des Hörſaales, ähnlich.

Dieſelbe iſt bereits vor einigen Jahren durch Anbau zweier Flügel erweitert worden und bedarf neuerdings einer nochmaligen Erweiterung durch Anbau eines geräumigen Mikroſkopir-Saales in Verlängerung des ſüdlichen Flügels.

Zuweilen tritt das Beſtreben hervor, diejenigen Räume, in welchen vorzugsweiſe Leichen und Leichentheile verarbeitet werden, vornehmlich den Präparir-Saal, aus der übrigen Gebäudegruppe herauszulöſen. Beiſpiele hierfür liefern u. A. die Anatomien zu Heidelberg[286]) und Greifswald.

284) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeiſters *Tieffenbach* in Königsberg.

285) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 189.

286) Siehe: Zeitſchr. f. Bauw. 1866, Bl. 10.

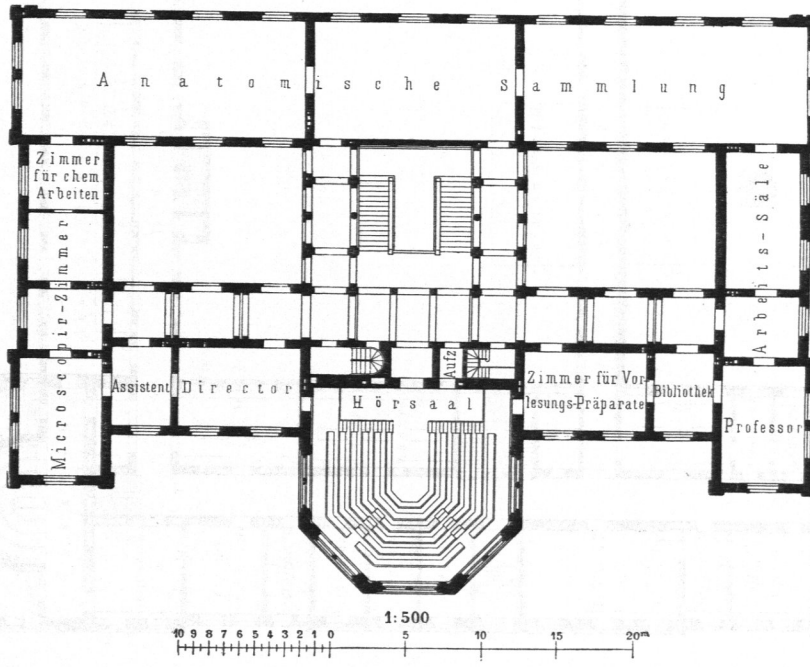
In letzterer[287]) ist ein grosser Präparir-Saal durch einen in neuerer Zeit in Fachwerk barackenförmig ausgeführten Anbau mit Dachfirstlüftung gewonnen worden.

351. Anatomien zu Berlin u. Halle.

Langhausbauten mit End-Querflügeln sind vertreten durch die Anatomie zu Berlin (Arch.: *Cremer*) und die vom Verf. erbaute Anatomie zu Halle[288]).

Letztere hat den Hörsaal, mit Rücksicht auf vortheilhafte Beleuchtung, aus der Gebäudegruppe in eigenthümlicher Weise herausgelöst. Die beiden Abtheilungen liegen in einer Gebäudehälfte über einander, so dass die ganze andere Gebäudehälfte ausschliesslich von Sammlungen eingenommen wird.

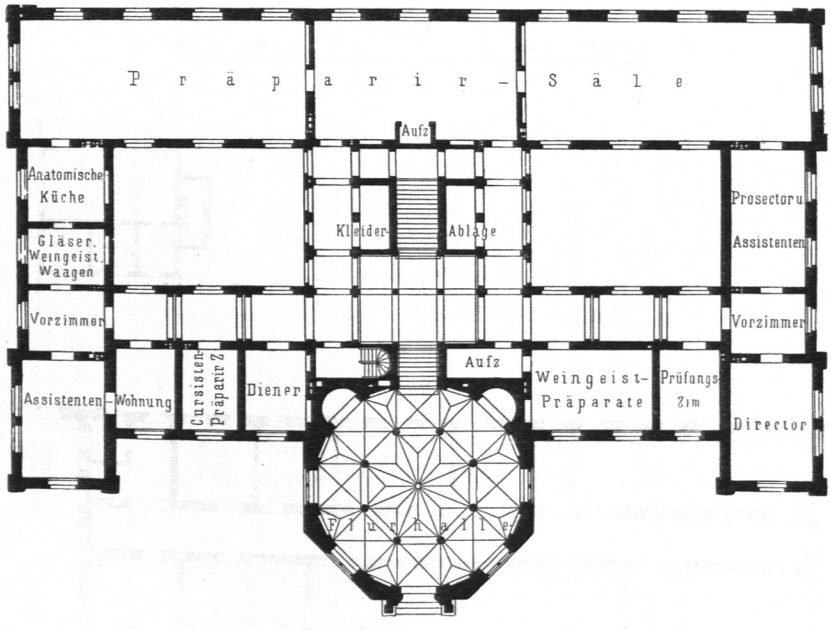
Fig. 283.



I. Obergeschoss.

Arch.: *Neumann.*

Fig. 284.



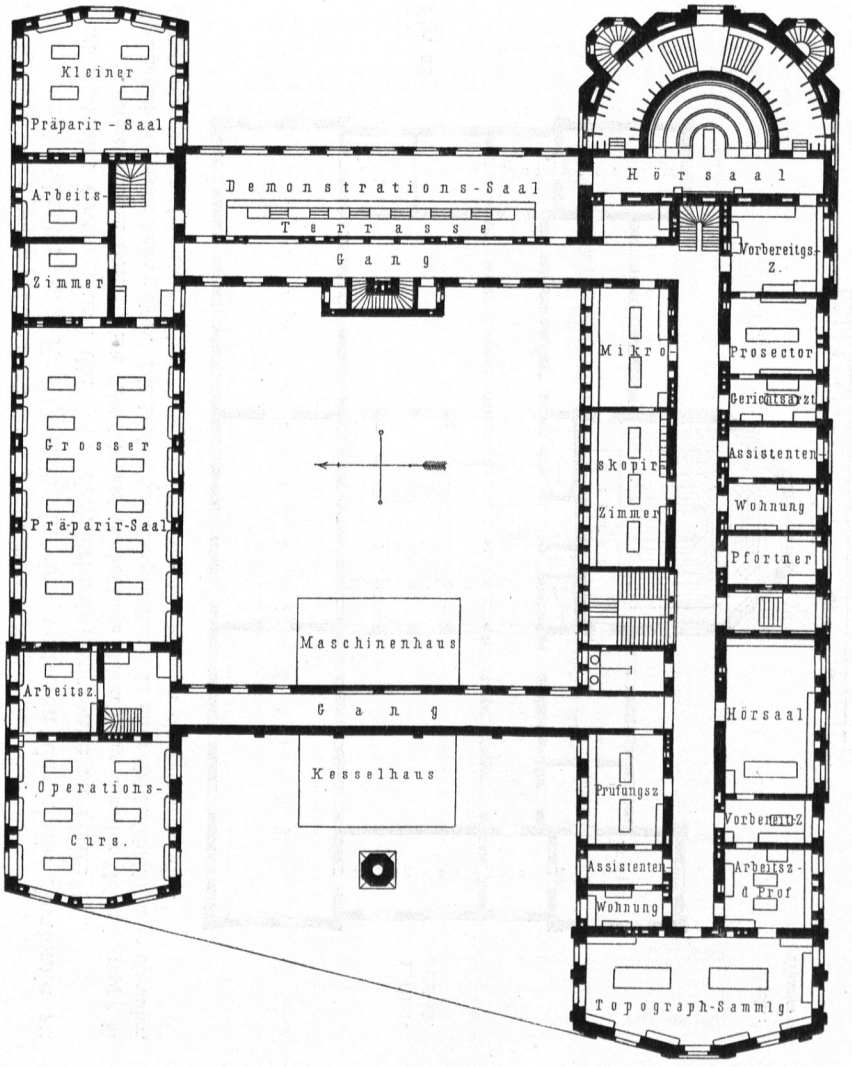
Erdgeschoss.

Anatomie-Gebäude der Universität zu Bonn.

287) Siehe ebendas. 1861, S. 133 u. Bl. 23, 24.

288) Siehe ebendas. 1866, S. 161 u. Bl. 1—10 — ferner: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 209, 219.

Fig. 285.



Erdgeschoss.

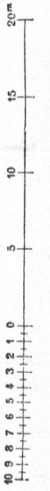
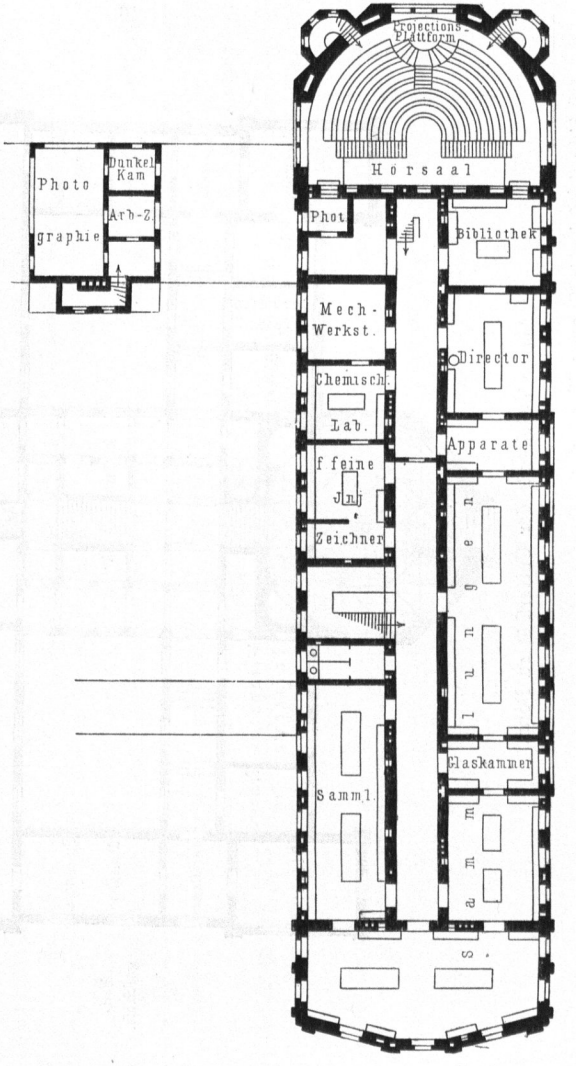


Fig. 286.

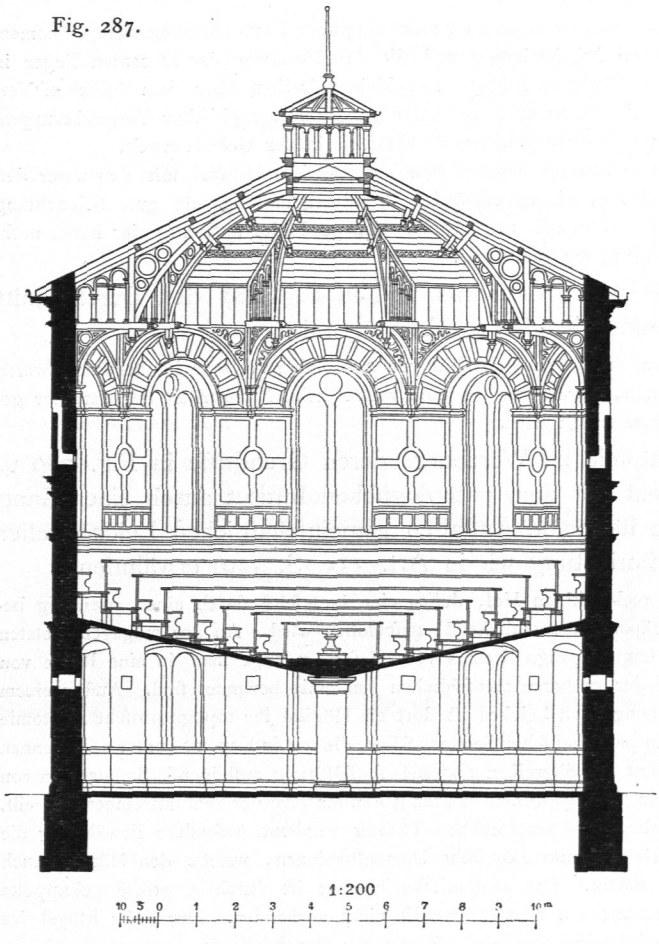


Obergeschoss.

Anatomie-Gebäude der Universität zu Leipzig [290]).

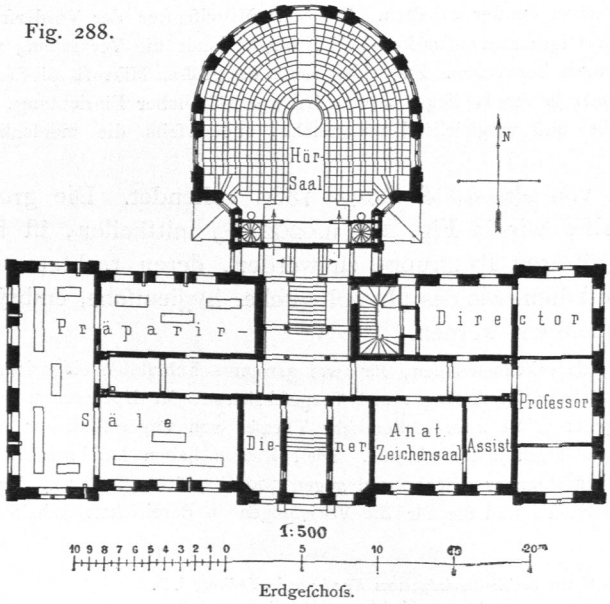
Arch.: *Müller*.

Fig. 287.



Schnitt durch den Hörfaal.

Fig. 288.



Anatomie-Gebäude der Univerſität zu Freiburg [291]).

352. Anatomie zu Bonn.

Vom Anatomie-Gebäude zu Bonn iſt das Erdgeſchoſs durch Fig. 284 und das I. Obergeſchoſs durch Fig. 283 im Grundriſs dargeſtellt [289]).

Es umſchlieſst zwei Höfe. Die Räume für gröbere Anatomie, namentlich die Präparir-Säle, zeichnen ſich durch auſserordentliche Weiträumigkeit aus, während die Arbeitsräume für mikroſkopiſche Anatomie verhältniſsmäſsig knapp bedacht ſind. Die Mikroſkopir-Zimmer ſind überdies wenig vortheilhaft nach Süden gelegen. Mit der weiträumigen Eintrittshalle und dem daran ſtoſsenden Haupttreppenhauſe iſt wohl etwas zu viel Aufwand getrieben worden. Das Gebäude iſt für einen Beſuch von etwa 100 Studirenden erbaut worden.

353. Anatomie zu Leipzig.

Sehr weit gehenden Anforderungen entſpricht die Anatomie zu Leipzig (Arch.: *Müller*), welche, wie der in Fig. 285 [290]) mitgetheilte Grundriſs des Erdgeſchoſſes zeigt, faſt alle Lehrräume im Erdgeſchoſs vereinigt.

Nur der ſüdliche Flügel iſt mit einem Obergeſchoſs (Fig. 286 [290]) überbaut, welches auſser den nöthigen Sammlungsſälen noch ein Director-Zimmer nebſt Bibliothek, das chemiſche Laboratorium, die mechaniſche Werkſtätte und einen Raum für feinere Injectionen aufnimmt. Die Grundriſsbildung iſt, veranlaſst durch die ſchiefwinkelige Geſtaltung des Bauplatzes, nicht ganz regelmäſsig. Zwei Hauptflügel ſind durch einen Querbau und einen Gang derart verbunden, daſs ein nahezu quadratiſcher Hof von etwa 27 m Seitenlänge eingeſchloſſen wird. Der nördliche Flügel nimmt die Präparir-Säle nebſt den nöthigen Nebenräumen auf. Die Anordnung der zweiſeitig beleuchteten Säle iſt durchaus empfehlenswerth. Der Querbau

289) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 209, 219.

290) Nach: Zeitſchr. für Anatomie und Entwickelungsgeſchichte, Bd. II, Taf. XVIII, XIX.

wird in ſeiner ganzen Längenausdehnung von einem Saal für mikroſkopiſche Demonſtrationen eingenommen. Die beiden Hörſäle, die mikroſkopiſchen Arbeitszimmer und die Arbeitszimmer der Docenten liegen in dem mit einem Mittelgange verſehenen ſüdlichen Flügel. Ein kleiner Aufbau über dem öſtlichen Verbindungsbau enthält eine photographiſche Werkſtätte zur Anfertigung photographiſcher Vergröſserungen. Die Erzeugniſſe dieſer Räume erfreuen ſich einer gewiſſen Berühmtheit in der Gelehrtenwelt.

Beachtenswerth iſt der geſonderte Zugang zum groſsen anatomiſchen Hörſaal mit den unter den Sitzreihen befindlichen Kleiderablageräumen, die zweckmäſsige Grundriſsgeſtaltung und gute Beleuchtung des Hörſaales. Den ſchwächſten Punkt der ſonſt vortrefflichen Anlage bildet unſtreitig der kaum nothdürftig beleuchtete und gelüftete Mittelgang des Südflügels.

354. Anatomie zu Freiburg.

In Fig. 288 theilen wir[291]) den Grundriſs und in Fig. 287 den Durchſchnitt durch den Hörſaal des Anatomie-Gebäudes zu Freiburg mit.

Der Hörſaal faſst in 7 Sitzreihen die bedeutende Zahl von 250 Zuhörern. Er iſt bemerkenswerth durch das flache Anſteigen der Sitzreihen, durch welches eine vortreffliche Nutzbarkeit der darunter gelegenen Räume zu anatomiſchen Arbeiten erzielt wird.

355. Anatomie zu Würzburg.

Die 1880 vollendete Anatomie zu Würzburg, deren Grundriſſe in Fig. 289 u. 290[292]) mitgetheilt werden, ſteht mit dem pathologiſchen Inſtitut durch einen Gang in Verbindung, neben dem die für beide Anſtalten gemeinſchaftlichen Leichenkeller liegen, deren eigenthümliche Einrichtung wir in Art. 335 (S. 350) erwähnten.

Das Gebäude umſchlieſst einen rechteckigen Hof, deſſen eine Langſeite durch einen zweiſeitig beleuchteten eingeſchoſſigen Bau, die Präparir-Säle enthaltend, geſchloſſen wird. An der entgegengeſetzten Langſeite liegt in der Mittelaxe der Haupteingang. Rechts von dieſem gelangt man in eine Reihe von Räumen, die gröſstentheils für Zwecke der gröberen menſchlichen Anatomie beſtimmt ſind. Auſser einem Zimmer für chirurgiſche Operations-Uebungen an Leichen iſt dort ein Hörſaal für topographiſche Anatomie vorgeſehen, der in ſeiner Einrichtung den pathologiſchen Sections-Sälen, die wir in Kap. 10 (unter a, 1) kennen lernen werden, vollkommen gleicht. Statt der Sitzreihen ſind hier ſtaffelförmig anſteigende Standreihen von nur 40 cm Tiefe in faſt geſchloſſenem Kreiſe angeordnet. Durch 4 Fenſter wird der Saal ausreichend erhellt. Bei dem das Ende dieſes Flügels einnehmenden anatomiſchen Theater verdient beſondere Erwähnung die unter den Sitzreihen angebrachte Galerie für mikroſkopiſche Demonſtrationen, welche den Hörſaal auch für hiſtologiſche Vorleſungen geeignet macht. Das anatomiſche Theater iſt durch 5 groſse gekuppelte Fenſter im Rücken der Zuhörer beleuchtet; ein Deckenlicht iſt nicht vorhanden. Der linke Flügel des Gebäudes iſt vornehmlich für hiſtologiſch-mikroſkopiſche, ſo wie für vergleichende Anatomie beſtimmt. Im Obergeſchoſs nimmt der groſse Mikroſkopir-Saal den Mittel-Riſalit ein; er hat eigenthümlicher Weiſe an zwei einander gegenüber liegenden Seiten Fenſter erhalten. Vor dem Mittelfenſter der Vorderfront ſteht ein Katheder, davor ein halbkreisförmiger Demonſtrations-Tiſch, welche beide die Verbindung von Vorträgen mit den mikroſkopiſchen Uebungen bezwecken. Zu beiden Seiten des groſsen Mikroſkopir-Saales und von dieſem durch zwei Vorräthezimmer getrennt, liegen zwei Hörſäle gewöhnlicher Einrichtung, an welche ſich einerſeits die embryologiſche und vergleichend-anatomiſche, andererſeits die menſchlich-anatomiſche Sammlung anſchlieſst.

356. Anatomie zu Wien.

Die Anatomie zu Wien iſt von *Avanzo & Lange* 1886 vollendet. Die groſsartige Bauanlage, deren Grundriſſe wir in Fig. 291 u. 292[293]) mittheilen, iſt beſtimmt, der Mittelpunkt einer gröſseren Baugruppe zu werden, deren rechten und linken Flügel noch weitere Lehranſtalten, wie das phyſiologiſche, hygieniſche, embryologiſche und andere Inſtitute einnehmen werden.

Die Anatomie iſt, wie die Grundriſſe erkennen laſſen, für zwei getrennte Lehrſtühle eingerichtet; wir finden die Präparir-Säle, die Arbeitszimmer für Anfänger und Vorgeſchrittene, für Docenten in vollkommen ſymmetriſcher Anordnung doppelt; ſelbſt zwei anatomiſche Theater von ungewöhnlicher Ausdehnung liegen über einander und reichen durch je 2 Geſchoſſe. Dieſe Räume haben halbkreisförmige Sitzreihen, die ſich in 10 bis 11 Stufen über einander erheben und gegen 300 Sitzplätze gewähren. Unter den Sitzreihen und zu beiden Seiten des Saales ſind die für die Vorleſungen in Bereitſchaft gehaltenen

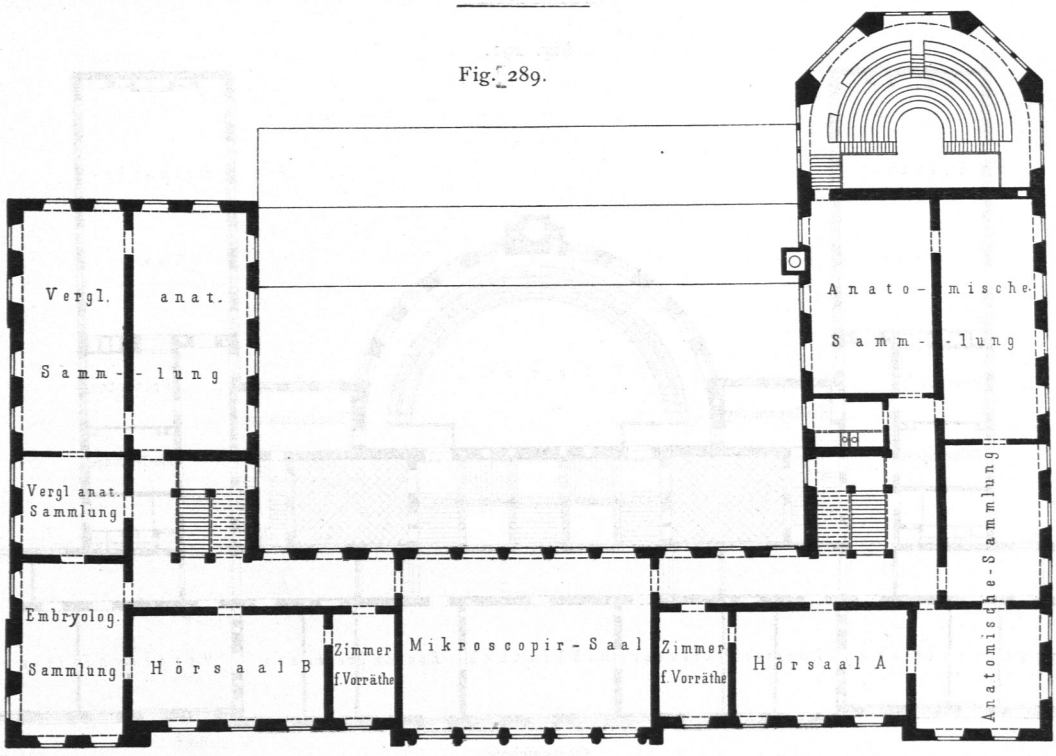
---

291) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bezirks-Bauinſpectors *Knoderer* in Freiburg i. B.

292) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Univerſitäts-Architekten *v. Horſtig* in Würzburg.

293) Nach freundlichen Mittheilungen der Herren Architekten *Avanzo & Lange* in Wien.

Fig. 289.

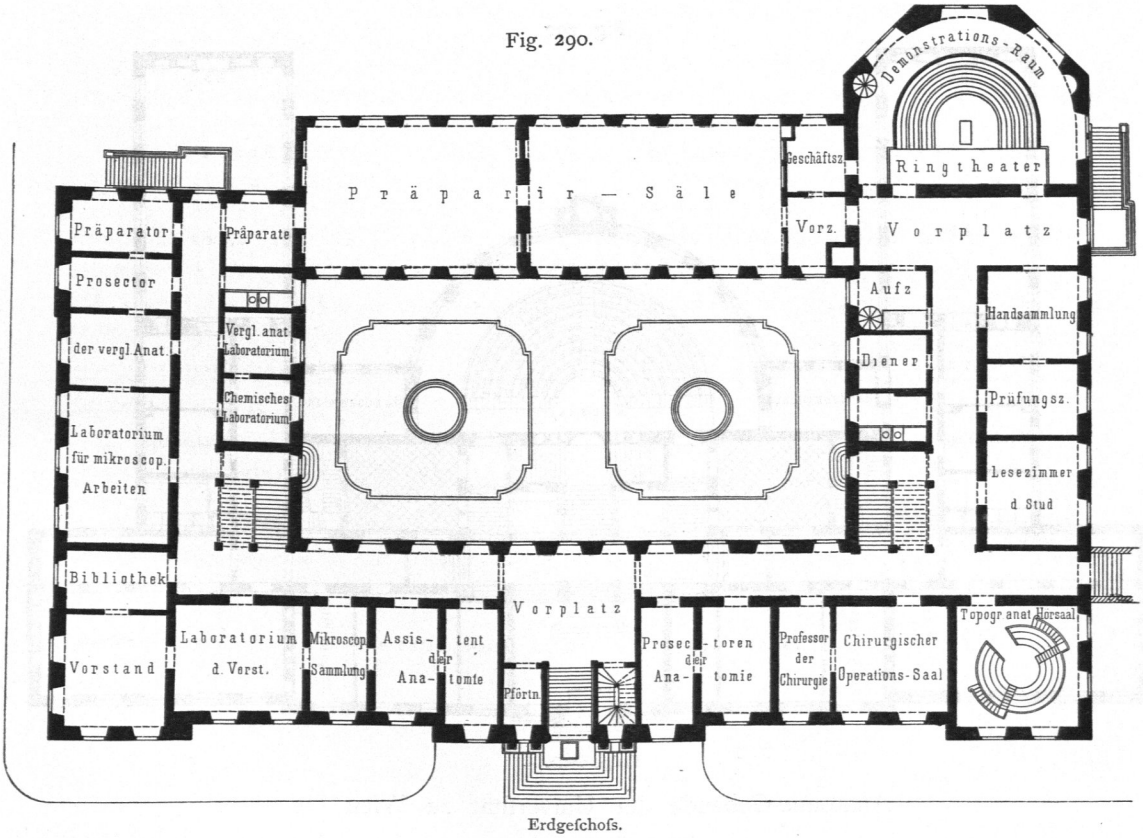


Obergeschoss.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

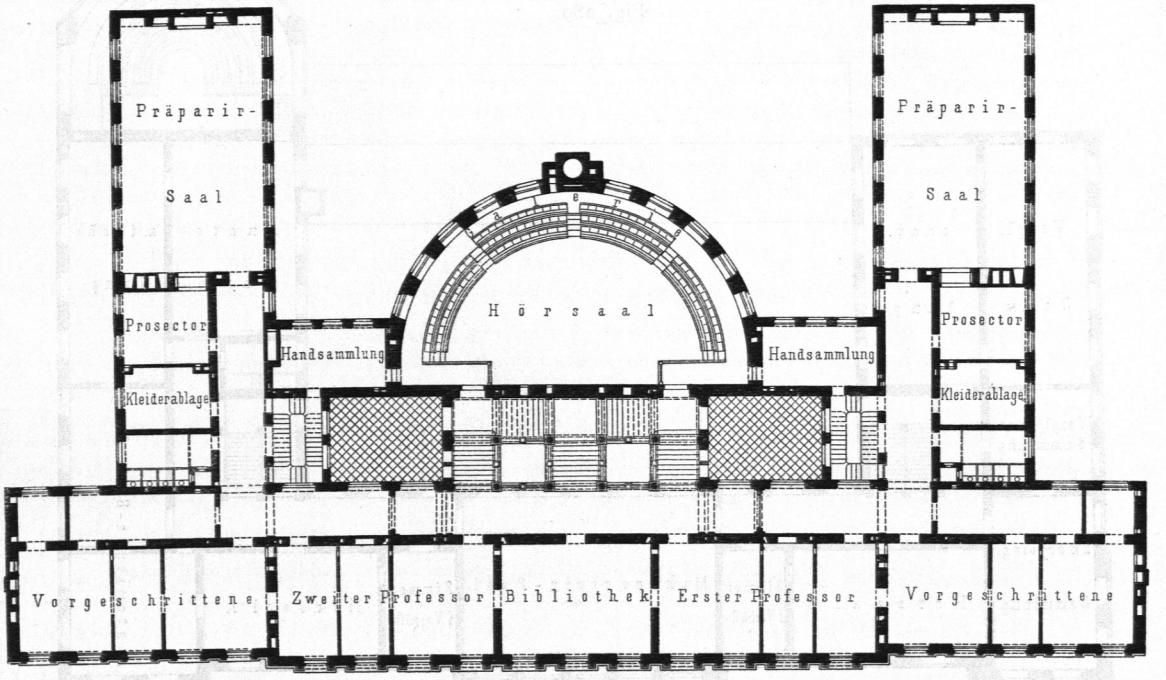
Fig. 290.



Erdgeschoss.

Anatomie-Gebäude der Universität zu Würzburg [292]).

Fig. 291.



Obergeschoss.

1:500

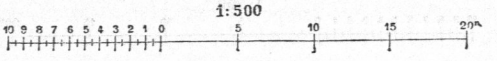
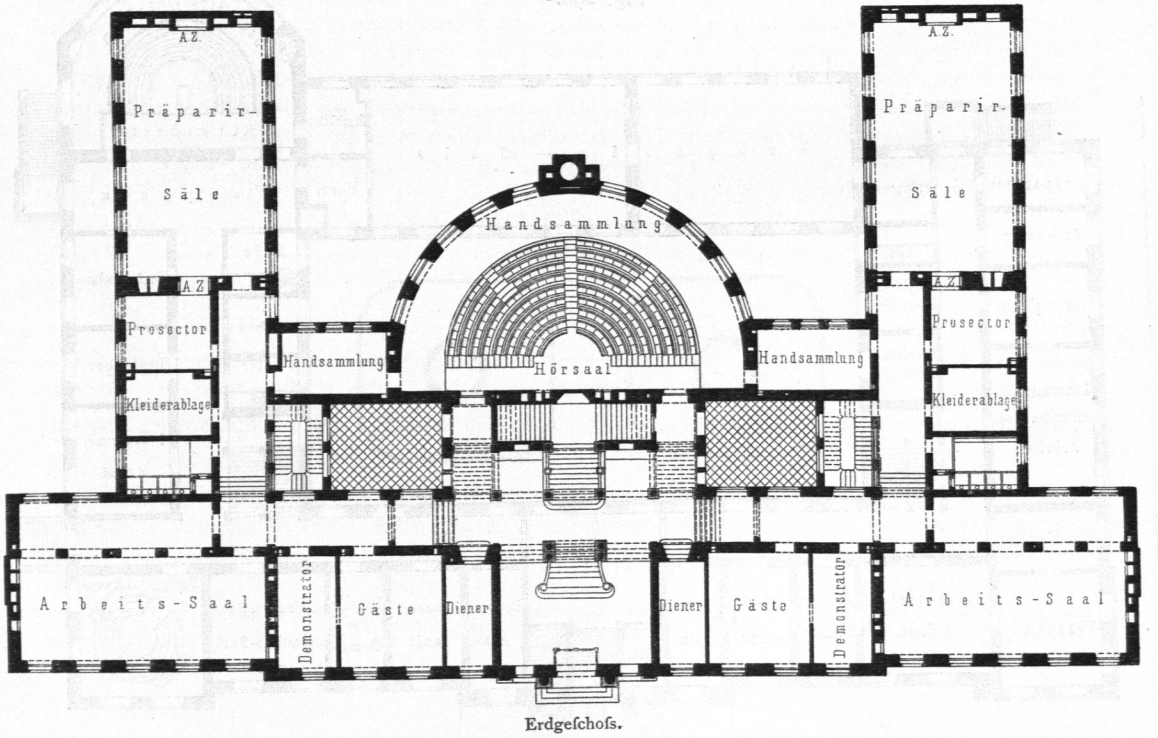


Fig. 292.



Erdgeschoss.

Anatomie-Gebäude der Universität zu Wien [293]).

Arch.: *Avanzo & Lange.*

Handſammlungen untergebracht. Das Gebäude iſt mit Ausſchluſs der Präparir-Säle mit einem Obergeſchoſs überbaut, das im Vordergebäude die anatomiſchen Sammlungen, in den beiden Flügeln Wohnungen von je 4 Zimmern für je einen Profector enthält.

Literatur

über »Anatomie-Gebäude«.

Müller, G. Das Anatomiegebäude zu Greifswald. Zeitſchr. f. Bauw. 1861, S. 133.

Cremer, A. Das neue Anatomie-Gebäude zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1866, S. 161. — Auch als Sonder-Abdruck erſchienen: Berlin 1866.

Das neue Anatomie-Gebäude in der Oranienburger-Straſse zu Berlin. Romberg's Zeitſchr. f. pract. Bauk. 1866, S. 47.

Müller. Ueber die Ventilations- und Heizanlagen des neuen Anatomie-Gebäudes der Univerſität Leipzig. Deutſche Bauz. 1875, S. 308.

Lenhossék, J. v. u. G. v. Mihalkovics. Das anatomiſche Inſtitut der Kön. ung. Univerſität zu Budapeſt etc. Berlin 1882.

Kortüm. Anatomie-Gebäude in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 189.

Vallin, E. *La désinfection des amphithéâtres d'anatomie. Revue d'hygiène* 1882, S. 639.

Kölliker, A. Die Aufgaben der anatomiſchen Inſtitute. Würzburg 1884.

Ueber die Heiz- und Ventilations-Einrichtung im neuen Wiener k. k. anatomiſchen Inſtitut. Wochſch. d. öſt. Ing.- u. Arch.-Ver. 1886, S. 332.

Croquis d'architecture. Intime Club. Paris.

1876, No. III, f. 3, 4: Inſtitut d'anatomie normale et pathologique.

Ferner:

Archiv für mikroſkopiſche Anatomie. Herausg. v. la Valette St. George & W. Waldeyer. (Fortſetzung von M. Schultze's Archiv.) Bonn. Erſcheint ſeit 1865.

Archiv f. Anatomie und Phyſiologie. (Fortſetzung des v. Reil, Reil & Autenrieth, J. F. Meckel, J. Müller, Reichert & Du Bois-Reymond herausg. Archivs.) Herausg. v. W. His, W. Braune u. E. Du Bois-Reymond. Bonn. Erſcheint ſeit 1834.

Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeſchichte. (Zugleich Fortſetzung der Zeitſchrift für Anatomie und Entwickelungsgeſchichte.) Herausg. v. W. His & W. Braune. Bonn. Erſcheint ſeit 1875.

b) Phyſiologiſche Inſtitute.

357. Zweck und Erforderniſſe.

Die Aufgabe des Phyſiologen beſteht darin, die Lebenserſcheinungen des menſchlichen Körpers und die Thätigkeit der Organe deſſelben zu beobachten. Von beſonderer Wichtigkeit iſt deſshalb in der Phyſiologie oder Biologie der Vergleich mit den Lebenserſcheinungen im thieriſchen Körper, weil es nur mit Hilfe der Oeffnung lebender Thiere (Viviſection) gelingt, Lebensvorgänge zu erforſchen, über denen ohne Opferung des Thierlebens ein ewiges Dunkel verbreitet bliebe. Wir finden demnach im phyſiologiſchen Inſtitut die Hauptſtätte des Thierverſuches.

Die neuere Phyſiologie iſt beſtrebt, die Lebensvorgänge auf phyſikaliſche und chemiſche Geſetze zurückzuführen; daher greifen die Arbeiten auf dem Gebiete der Phyſik, namentlich der Elektricität, des Magnetismus, der Lehre vom Schall, vom Licht und von der Wärme, ſo wie der Chemie in hervorragender Weiſe in die Arbeiten des Phyſiologen ein. Nicht allein die Entdeckungen auf dieſem umfangreichen Gebiete mehren ſich von Jahr zu Jahr; ſondern es treten auch immer neue Forſchungs-Methoden, ja ſogar neue Gebiete der Wiſſenſchaft hervor, denen ſich die baulichen Einrichtungen der phyſiologiſchen Inſtitute anſchlieſsen ſollen. Dieſem Umſtande iſt die groſse Verſchiedenheit in den Bauprogrammen dieſer Gebäudeart zuzuſchreiben, und hierin iſt es begründet, daſs Gebäude, welche noch nicht lange beſtehen, dem heutigen Bedürfniſs vielfach nicht mehr genügen. Wir können daher im Folgenden nur verſuchen, die Anforderungen, welche an phyſiologiſche Inſtitute geſtellt werden, in allgemeinen Umriſſen anzudeuten.

Die Thätigkeit in den der Phyſiologie gewidmeten Anſtalten zerfällt in:

1) Vorträge, verbunden mit Anſchauungsunterricht.

2) Anleitung der Studirenden zum ſelbſtändigen Forſchen, und zwar durch:
   α) phyſiologiſch-anatomiſche Verſuche am lebenden Thier,
   β) phyſikaliſche,
   γ) chemiſche und
   δ) mikroſkopiſche Unterſuchungen.

Das Gebäude muſs auſser den für dieſe Zwecke beſtimmten Räumen enthalten:

3) Räume zur Aufnahme der Lehrmittel, und zwar:
   α) die Thierſtallungen,
   β) die Präparaten- und Inſtrumenten-Sammlung und
   γ) eine Bibliothek;
4) die Arbeitszimmer der Docenten und deren Gehilfen;
5) die Dienſtwohnung des Anſtaltsvorſtandes, möglichſt auch eines oder mehrerer Aſſiſtenten und des Hausdieners.

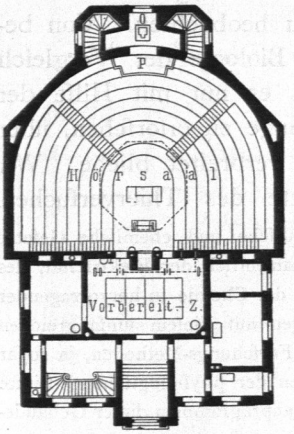
1) Räume für Vorträge und Demonſtrationen.

358. Hörſaal.

Im phyſiologiſchen Hörſaal ſollen die Ergebniſſe phyſiologiſcher Forſchung aus allen Gebieten der Wiſſenſchaft den Zuhörern mitgetheilt werden. Da es ſich hierbei überwiegend um Dinge handelt, die durch das bloſse Wort nicht verſtändlich werden, ſo kommt hier nicht allein der Anſchauungsunterricht in ausgedehnteſtem Maſse in Anwendung; ſondern es ſind im phyſiologiſchen Hörſaal Verſuche von ſolcher Mannigfaltigkeit vorzuführen, daſs an die baulichen Einrichtungen dieſes Raumes die weiteſt gehenden Anforderungen zu ſtellen ſind.

Es beſtehen unter den Phyſiologen Meinungsverſchiedenheiten darüber, ob es zweckmäſsig ſei, die experimentelle Phyſiologie in Verbindung mit der theoretiſchen in gemeinſamem Hörſaal zum Vortrag zu bringen, und es iſt gegen dieſe Vereinigung angeführt worden, daſs bei einem gröſseren Zuhörerkreiſe es dem Einzelnen völlig unmöglich ſei, die vorgeführten Verſuche mit der nöthigen wiſſenſchaftlichen Schärfe aufzufaſſen, daſs alſo derartige Schauſtellungen immer einen unwiſſenſchaftlichen, mehr volksthümlichen Anſtrich gewinnen werden. Dies iſt ohne Weiteres zuzugeben. Wenn aber Phyſiologen von hervorragender wiſſenſchaftlicher Stellung beim Bau ihrer Lehranſtalten dieſe Hilfsmittel nicht verſchmäht haben, ſo ſind ſie dabei von der Annahme ausgegangen, daſs die Schauſtellung im Hörſaal die Vertiefung des Einzelnen in den Gegenſtand nicht erſetzen, ſondern nur dazu dienen ſolle, durch Hervorrufung von Erſcheinungen, welche, wenn auch unvollkommen, doch allen Zuſchauern gleichzeitig ſichtbar ſind, den mündlichen Vortrag zu ergänzen und verſtändlicher zu machen. Die Schwierigkeiten, welche ſich der Vorführung von Vorgängen aus dem Gebiete der Phyſiologie entgegenſtellen, ſind ungleich gröſser, als dieſelben auf dem Gebiet der Phyſik und Chemie, wo die Verbindung des Vortrages mit allerhand Verſuchen ſeit lange eine allgemein anerkannte Berechtigung hat; ſie ſind aber in jüngſter Zeit auſserordentlich vervollkommnet, und bei neueren Bauausführungen wird man ziemlich ausnahmslos derartigen Forderungen gerecht werden müſſen.

Fig. 293.



Hörſaal in *Czermak*'s phyſiologiſchem Inſtitut zu Leipzig.
1/500 n. Gr.
Arch.: *Müller*.

Der Erſte, welcher mit praktiſchen Vorſchlägen nach dieſer Richtung vorgegangen iſt und dieſelben verwirklicht hat, iſt *J. N. Czermak* zu Leipzig. Es hat deſshalb mindeſtens ein geſchichtliches Intereſſe, die Einrichtungen kennen zu lernen, welche derſelbe in dem von ihm erbauten phyſiologiſchen Privat-Laboratorium[294]) zur Aus-

294) Siehe: Ueber das phyſiologiſche Privat-Laboratorium an der Univerſität Leipzig. Rede, gehalten am 21. December 1872, bei Gelegenheit der Eröffnung ſeines Amphitheaters von Dr. *J. N. Czermak*. Leipzig 1873.

Fig. 294.

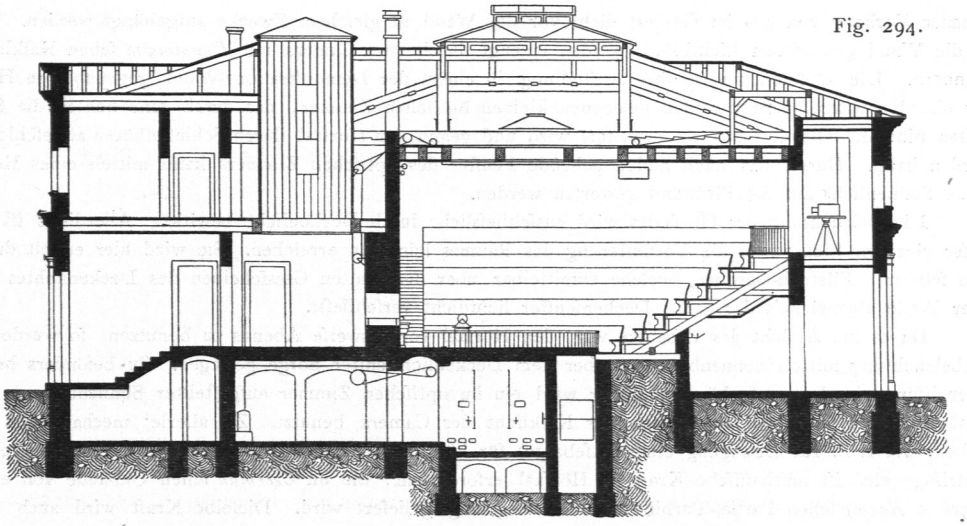
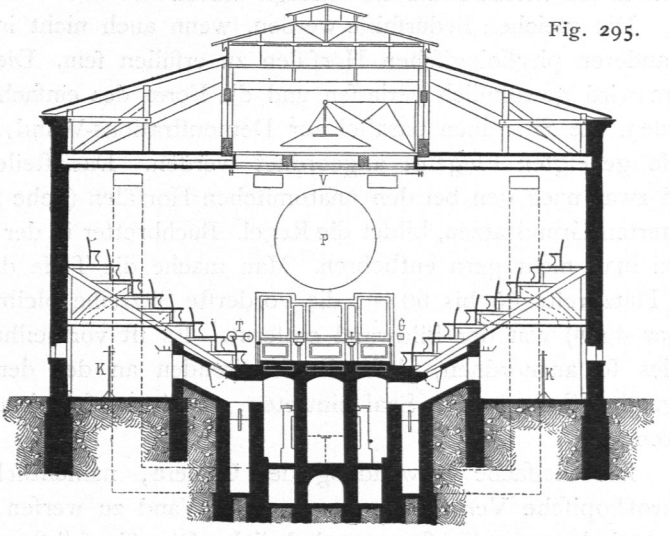


Fig. 295.



Längen- und Querſchnitt zu Fig. 293.

1/250 n. Gr.

G. Gashahn für die Deckenbeleuchtung.
K. Kleiderablage.
P. Projectionsfeld.
T. Räder zum Ingangſetzen der Turbine.
V. Projections-Vorhang und Bilderſtange.

führung gebracht hat. Wir theilen den Grundriſs deſſelben in Fig. 293, ſo wie die beiden Schnitte in Fig. 294 u. 295 mit.

Als Grundriſsform hat *Czermak* das hufeiſenförmige Ringtheater mit geradlinig verlängerten Schenkeln gewählt, das ſich nach dem Hauſe zu öffnet. Die Sitze ſind auſserordentlich knapp bemeſſen; ſie haben eine Tiefe von nur 70 cm bei etwa 45 cm Breite. Um an Raum zu ſparen, ſind Klappſitze gewählt worden; auf Buchbretter iſt ganz verzichtet worden. Auf dieſe Weiſe iſt es gelungen, in dem verhältniſsmäſsig kleinen Raume 409 Sitzplätze und gegen 100 Stehplätze unterzubringen, im Ganzen alſo gegen 500 Perſonen Raum zu gewähren. Die den Blicken ſämmtlicher Zuhörer ausgeſetzte Wand iſt zu Demonſtrationen aller Art benutzt. Zwei nach einem Vorbereitungszimmer führende Thüren ſind in ihren oberen Füllungen ſchwarz angeſtrichen und dienen als Wandtafeln. Zwiſchen denſelben befindet ſich eine dritte Tafel, nach oben verſchiebbar; ſie verſchlieſst einen chemiſchen Herdraum mit Dunſtabzug. Zum Aufhängen von gemalten Bildern befindet ſich an der Wand ein langer wagrechter Stab, mit zahlreichen Meſſinghäkchen zum Anhängen der Bilder verſehen, der an zwei dünnen Seilen, welche im Nebenzimmer um eine mit Kurbel und Sperrhaken verſehene Welle gehen, in jede beliebige Höhe hinaufgezogen und herabgelaſſen werden kann.

Beſonderer Werth iſt auf Vorführung mikroſkopiſcher Vergröſserungen theils durchſcheinender Präparate (namentlich Photographien), theils von Schattenriſſen (z. B. von Knochenquerſchnitten) gelegt. Zum Auffangen ſolcher Bilder befindet ſich über der mittleren Tafel eine gegypste, ſorgfältig matt geſchliffene runde Scheibe von etwa 4,3 m Durchmeſſer. Auſserdem kann ein mit weiſsem Anſtrich verſehener,

leinener Vorhang von 6 m im Geviert dicht vor der Wand zu gleichem Zwecke aufgehängt werden. Die an die Wand geworfenen Lichtbilder werden erzeugt durch zwei Camera mit *Drummond*'ſchen Kalklichtbrennern. Die letzteren finden ihre Aufſtellung in einem der Demonſtrations-Wand gegenüber in Höhe der oberſten Sitzreihe nach Süden gelegenen kleinen optiſchen Zimmer, das durch eine ſich in die Sitzreihen hineinſchiebende Plattform erweitert wird und gegen den Hörſaal durch Schiebethüren abgeſchloſſen werden kann. Durch das nach Süden gehende Fenſter des optiſchen Zimmers kann mittels eines Helioſtaten Sonnenlicht auf die Bildwand geworfen werden.

Die Beleuchtung des Hörſaales wird ausſchlieſslich durch Deckenlicht bewirkt. Allerdings iſt bei dieſer einzigen Lichtquelle die Verfinſterung des Raumes leicht zu erreichen. Sie wird hier erzielt durch eine ſchwarze Filztuch-Gardine, welche unmittelbar über den matten Glasſcheiben des Deckenlichtes von ihrer Welle abgewickelt das ganze Deckenfenſter lichtdicht verſchlieſst.

Da es die Abſicht des Erbauers war, den Hörſaal vorzugsweiſe Abends zu benutzen, ſo wurde für Gasbeleuchtung mittels Sonnenbrennern über dem Deckenlichtfenſter Sorge getragen. Zu beſonders heller Beleuchtung einzelner aufgehängter Bilder wird ein im optiſchen Zimmer aufgeſtellter Sonnenbrenner mit paraboliſchem Hohlſpiegel oder auch das Kalklicht der Camera benutzt. Zu allerlei mechaniſchen Betrieben, wie z. B. zur Bewegung eines Blaſebalges für künſtliche Athmung, eines Regiſtrir-Apparates, einer Centrifuge etc., iſt mechaniſche Kraft im Hörſaal erforderlich, die im *Czermak*'ſchen Gebäude von einer *Nagel* & *Kaemp*'ſchen Partial-Turbine mit Selbſtregelung geliefert wird. Dieſelbe Kraft wird auch zum Vorziehen und Wiederaufrollen des Vorhanges benutzt.

359. Grundform und Sitzplätze.

Die gleichen Bedürfniſſe werden, wenn auch nicht immer mit denſelben Mitteln, in anderen phyſiologiſchen Hörſälen zu erfüllen ſein. Die amphitheatraliſche Grundform wird gewöhnlich verlaſſen und die Form des einfachen Rechteckes vorgezogen, in dem die Sitzreihen parallel zur Demonſtrations-Wand, zuweilen mit wenig gegen dieſe geneigten Flügeln, angeordnet werden. Das ſteile Anſteigen der Sitzreihen, und zwar nach den bei den anatomiſchen Hörſälen (ſiehe Fig. 270 u. 271, S. 340) erläuterten Grundſätzen, bildet die Regel. Buchbretter in der Breite von mindeſtens 25 cm wird man nicht gern entbehren. Man mache die Tiefe der Sitze etwa 75 bis 80 cm, die Platzbreite 55 bis 60 cm; die vorderſte Sitzreihe bleibt etwa 3 bis 4 m (in Berlin ſogar 4,5 m) von der Bildwand entfernt. Es iſt vortheilhaft, den Grundriſs des Hörſaales ſo anzuordnen, daſs die Studirenden an der dem Vortragenden gegenüber liegenden Seite in den Saal eintreten, damit zu ſpät kommende den Vortrag nicht ſtören.

360. Erhellung.

Die vielfache Anwendung der Camera, namentlich um mit Hilfe derſelben mikroſkopiſche Vergröſserungen an die Wand zu werfen, macht Vorrichtungen zur Verdunkelung der Fenſter unentbehrlich. Dies übt ſelbſtverſtändlich eine Rückwirkung auf die Anordnung der Fenſter aus. Die *Czermak*'ſche Einrichtung iſt für gewöhnliche Verhältniſſe nicht brauchbar, weil Tagesvorleſungen im Allgemeinen die Regel bilden und für dieſe ausſchlieſsliches Deckenlicht nicht ausreicht.

Daſs die Bildwand frei von Fenſtern bleiben muſs, iſt ſelbſtverſtändlich; die übrigen drei Wände aber ſollen, ſo weit als möglich, von Fenſtern durchbrochen werden. Die phyſiologiſchen Inſtitute in Halle, Königsberg und Marburg erhalten ihre Beleuchtung von drei Seiten; nur die Bildwand iſt frei von Fenſteröffnungen. In Berlin, Budapeſt, Greifswald etc. hat man ſich auf die beiden Seiten zur Rechten und Linken des Vortragenden beſchränkt. Vielfach wird das Deckenlicht zur Verſtärkung der Beleuchtung mit herangezogen. Die anſteigenden Sitzreihen nöthigen zu einer auch an ſich empfehlenswerthen hohen Seitenbeleuchtung. Dabei iſt zu beachten, daſs die hoch gelegenen Fenſter, ſo weit ſie nicht von den oberſten Sitzreihen direct zugänglich ſind, durch Laufgänge erreichbar ſein müſſen. Die hohe Lage der Fenſter geſtattet, den Hörſaal an allen Seiten mit niedrigen Nebenräumen einzuſchlieſsen, die ſich zur Vornahme verſchiedener mit den Vorträgen in Zuſammen-

hang ſtehenden Arbeiten, namentlich zu mikroſkopiſchen Demonſtrationen, recht werthvoll erweiſen (Berlin und Greifswald).

Die Verfinſterungsvorrichtungen müſſen einfach und leicht zu handhaben ſein, wo möglich derart, daſs der Vortragende allein, ohne weſentliche Beihilfe und ohne viel Zeitverluſt, dieſelbe herbeiführen kann. Roll-Jalouſien ſind zwar an ſich brauchbar, aber immerhin etwas ſchwerfällig und deſshalb nicht anwendbar, wo es ſich um den Verſchluſs einer gröſseren Anzahl von Fenſtern handelt. Noch langſamer dürfte der an ſich vortreffliche Verſchluſs mittels innerer Klappläden vor ſich gehen, wenn dieſelben einzeln geöffnet und geſchloſſen werden ſollen. Wo viele Fenſter in einer Reihe liegen, kann man aber die Klappläden durch eine eiſerne Verbindungsſtange kuppeln und mit einem Handgriff die Läden einer ganzen Wand handhaben; es iſt nur für durchaus dichten Anſchluſs der Läden an ſämmtliche Blindrahmen der Fenſter Sorge zu tragen. Hölzerne oder eiſerne Klappläden gewähren auch die Möglichkeit, kleine Lichtöffnungen, mit einem Schieber verſchlieſsbar, anzubringen, um ein kleines Strahlenbündel des Sonnenlichtes mittels des Helioſtaten gegen die Bildwand zu werfen. Bei groſsen Hörſälen iſt die von *Czermak* angewendete mechaniſche Kraft zum Aufrollen lichtdichter Stoffvorhänge vor den Lichtöffnungen ſehr zu empfehlen. Mit Hilfe dieſer wird es dem Vortragenden in leichteſter Weiſe gelingen, ohne fremde Hilfe ſelbſt auf groſse Entfernungen Lichtöffnungen nach Belieben zu öffnen und zu ſchlieſsen.

Die Vorhänge für eine ganze Fenſterwand werden an gemeinſamen Wellen auf- und abgerollt; das Schlieſsen, bezw. das Oeffnen erfolgt dadurch, daſs die Wellen in eine Rechts- oder Linksdrehung verſetzt werden, die ſich ſelbſtthätig ausrückt, ſobald die Bewegung des Vorhanges beendet iſt. Um den Lichtdurchgang an den Rändern zu verhindern, müſſen dieſe mit weit übergreifenden Falzen in der Holzumrahmung der Fenſter verſehen werden, während oben der Vorhang in den Rollkaſten einläuft; der untere Rand des Vorhanges wird durch ein Flacheiſen geſäumt, das ſich gleichfalls in einen Falz hineinlegt.

Zur Anwendung empfehlen ſich Bewegungsvorrichtungen der Vorhänge mittels Handkurbel, wie ſie im chemiſchen und im phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität Straſsburg zu finden ſind. Eben ſo iſt im phyſiologiſchen Hörſaal zu Budapeſt eine empfehlenswerthe Einrichtung [295]) im Gebrauche. (Siehe auch das über den gleichen Gegenſtand bei den phyſikaliſchen und chemiſchen Inſtituten Geſagte in Art. 100, S. 121 u. Art. 137, S. 168).

Da es nicht zweckmäſsig iſt, in Stoffvorhängen kleine Lichtſpalte anzubringen, ſo iſt die Anlage beſonderer kleinerer Fenſter von etwa 50 cm im Geviert an einer oder mehreren der Sonnenſeite ausgeſetzten Wänden zu empfehlen, die auſsen mit conſoleartigen Steinplatten zum Aufſtellen des Helioſtaten verſehen ſind und innen mit kleinen Klappläden verſchloſſen werden, deren lichtdichter Anſchluſs an die Umrahmung bei den geringen Abmeſſungen leicht erreichbar iſt. Es iſt hierbei nur zu beachten, daſs während der Benutzung des Sonnenlichtes, wenn möglich, auch die Glasfenſter geöffnet ſein müſſen; es iſt deſshalb für ſolche Zwecke die Anwendung von Schiebefenſtern beſonders geeignet.

361. Umgebung des Vortragenden.

Unter den Einrichtungen des phyſiologiſchen Hörſaales iſt auf die Umgebung des Vortragenden beſondere Sorgfalt zu verwenden.

Die Mitte der Rückwand pflegt eine Oeffnung einzunehmen, die nach dem Vorbereitungszimmer führt. Es iſt zweckmäſsig, dieſelbe bei 3,0 m Höhe etwa 1,5 m breit zu machen. Der untere Theil dieſer Oeffnung iſt häufig durch Mauerwerk

295) Siehe darüber: JENDRASSIK, E. Das neue phyſiologiſche Inſtitut an der Univerſität zu Budapeſt. Budapeſt 1882. S. 14 u. Taf. VII.

geſchloſſen. Will man aber hier Tiſche mit Apparaten oder darauf befeſtigten Thieren einführen, ſo wird auch die untere Brüſtung nur durch niedrige Thürflügel geſchloſſen. Die obere Oeffnung wird durch Tafeln verdeckt, deren man in der Regel mehrere über einander (in Budapeſt 4 Stück) anordnet. Die vorderen Tafeln ſind ſchwarz und dienen zum Schreiben und Zeichnen mit Kreide. Sie ſind ſämmtlich mit Gegengewichten zu verſehen und ſo einzurichten, daſs ſie entweder wechſelſeitig oder gemeinſchaftlich auf und nieder bewegt werden können.

Die hinteren Tafeln ſind aus matt geſchliffenem weiſsem Glaſe in Holzrahmen hergeſtellt. Eine derſelben hat den Schliff auf der Seite des Vorbereitungszimmers, die andere auf der Seite des Hörſaales. Sie werden abwechſelnd benutzt, je nachdem die mikroſkopiſch vergröſserten Bilder von der einen oder anderen Seite auf die Tafelfläche geworfen werden ſollen. Die vordere dieſer beiden Tafeln dient zugleich zum Zeichnen mit farbigen Stiften nach den mikroſkopiſchen Projectionen oder untergehefteten Zeichnungen. Oberhalb dieſer Tafelöffnung iſt eine wagrechte Stange an Schnüren aufgehängt, mittels deren ſie hoch und tief geſtellt werden kann. An ihr werden groſse Abbildungen angeheftet.

In Berlin hat man die Täfelungen der Bildwand aus Lindenholz hergeſtellt, um mikroſkopiſch vergröſserte Zeichnungen mit Heftſtiften, wie auf Reiſsbrettern, aufheften zu können.

An einer oder beiden Seiten der Mittelöffnung ſind kleine Abdampfniſchen mit Dunſtabzug vorzuſehen, welche, wenn möglich, ſowohl nach der Seite des Hörſaales, wie des Vorbereitungszimmers Schiebefenſter erhalten. Gas- und Waſſerhähne ſind an verſchiedenen Stellen anzuordnen, erſtere mit Schlauchanſätzen, letztere mit Ausguſsbecken. Der Hahn zur Regelung der Gasbeleuchtung des Saales, bezw. die Hebel zur Handhabung der elektriſchen Beleuchtung, einige kleine Schränke für Reagentien und Handinſtrumente, die Mundſtücke zu Sprachrohren nach der Batterie-Kammer, der Kraftmaſchine, dem Sauerſtoff-Gaſometer und dem Vorbereitungszimmer, endlich die Vorrichtungen zur Verdunkelung der Fenſter — ſie werden ſämmtlich an der Rückwand einen geeigneten Raum finden müſſen.

Zu dieſem Zwecke empfiehlt es ſich, dieſe mit einer Holztäfelung zu verſehen, welche die vielen Rohrleitungen, Drähte etc. verdeckt, die Wand ſelbſt vor Beſchädigungen ſchützt und ihr ein einheitliches, architektoniſch durchgebildetes Gepräge verleiht.

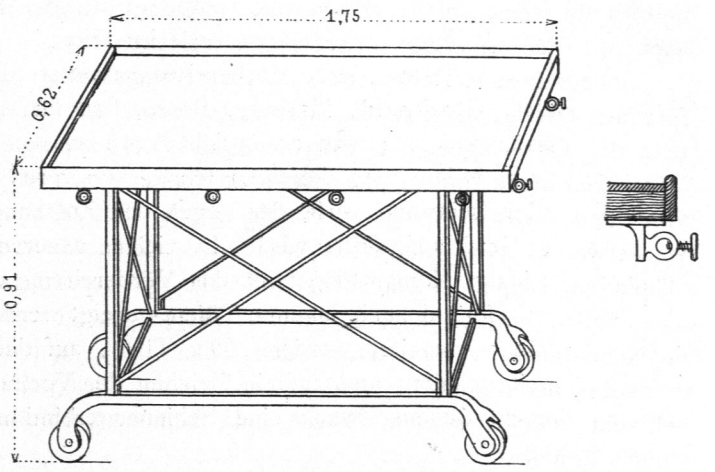
Zur erſchütterungsfreien Aufſtellung feiner Apparate, namentlich des Galvanometers, iſt die Anbringung eines Feſtpfeilers, wie ſolche in phyſikaliſchen Inſtituten üblich ſind (ſiehe Art. 84, S. 105), in der Nähe des Standortes des Vortragenden erwünſcht.

In Berlin wird ein ſolcher Feſtpfeiler zur Aufſtellung der Spiegel-Bouſſole benutzt. Ein von einer elektriſchen Lampe ausgehender Lichtſtrahl wird durch den Spiegel auf eine Gradtheilung an der Wand geworfen und zeigt dort, den Zuhörern ſichtbar, die feinſten Ablenkungen bei thiermagnetiſchen Verſuchen.

Vor ſich hat der Vortragende den Verſuchstiſch. Vielfach, und gerade bei beſonders groſsen Anſtalten (Berlin), finden wir nur einen einzigen langen Tiſch, der nach Art der Verſuchstiſche in phyſikaliſchen und chemiſchen Hörſälen mit Gas- und Waſſerleitung, Waſſer- und Queckſilberbad, elektriſchem Strom, Sauerſtoff-Zuleitung, *Bunſen*-Saugern etc. verſehen und übrigens als Schranktiſch eingerichtet iſt. Zur Vorführung lebender Thiere genügt dieſer Tiſch nicht. Es iſt wünſchenswerth, daſs dieſe, wenn man ſie überhaupt in den Hörſaal bringen will, den Zuhörern möglichſt nahe gebracht werden. Eine nach *Ludwig*'s Angaben in Leipzig zu dieſem Zweck getroffene Einrichtung theilen wir in Fig. 296 mit.

Ein leichtes, auf 4 Rollen verſchiebbares Eiſengeſtell von 0,91 m Höhe trägt eine eichene Tiſchplatte, 0,62 m breit und 1,75 m lang, in welche eine Platte von geſchliffenem Spiegelglas eingelegt iſt. Nahe dem Rande ſind an der Unterſeite der Tiſchplatte an den Langſeiten je 4, an den kurzen Seiten je 2 meſſingene Klemmſchrauben angebracht, welche zum Befeſtigen der gefeſſelt auf den Tiſch gelegten Thiere dienen. Der Tiſch wird während der Vorleſung dicht vor der vorderſten Sitzreihe hin- und hergefahren.

Fig. 296.



Demonſtrations-Tiſch im Hörſaal des phyſiologiſchen Inſtitutes zu Leipzig.

Durch neuere Ausführungen, namentlich diejenige in Budapeſt[296]), wird weiter gehenden Anforderungen genügt.

Der groſse Experimentir-Tiſch iſt hier in zwei Hälften zerlegt, die auf Rollen und Schienengeleiſen von einander geſchoben und wieder vereinigt werden können. Die Gas- und Waſſer-Zuleitungsrohre liegen unter dem Fuſsboden und ſtehen mit dem Tiſch durch Gelenkrohre in Verbindung, die der Bewegung des letzteren einen gewiſſen Spielraum laſſen. An den äuſseren Kopfenden der Tiſche befinden ſich Ausſchnitte aus der Platte von 27 cm Seitenlänge, die mittels Zahnſtange und Kurbel in der Höhe verſtellt werden können und zur Befeſtigung der verſchiedenen in der Vorleſung gebrauchten Apparate dienen. Die Tiſche haben je 1,93 m Länge, 0,80 m Breite, 0,95 m Höhe und ſind als Schranktiſche ausgebildet.

Die Zerlegung des groſsen Experimentir-Tiſches in zwei getrennte Tiſche von je 1,35 m Länge, 1,00 m Breite und 0,95 m Höhe findet ſich auch in Kiel, hier aber zu dem Zwecke, um der elektriſchen Lampe, die auf beſonderem beweglichem Tiſch in der Mitte ſteht, die nöthige Bewegungsfreiheit zu gewähren. Die Darſtellung mittels mikroſkopiſcher Projection wird hier namentlich zu dem Zwecke angewendet, um matte Bilder, wie dieſelben auch ohne Verdunkelung des Raumes auf der Tafel hervortreten, als Unterlage für Zeichnungen zu benutzen.

Soll die mikroſkopiſch vergröſserte Projection unmittelbar zur Unterſtützung der Vorleſung herangezogen werden, ſo kann dies auf ſehr verſchiedene Weiſe geſchehen. Die Aufſtellung der Camera auf einer Plattform gegenüber dem Vortragenden, wie ſie im *Czermak*'ſchen Hörſaal ſtattfindet, liefert ohne Zweifel vortreffliche Bilder in bedeutender Gröſse und an einer allen Zuſchauern bequem ſichtbaren Stelle; ſie leidet aber an dem Mangel, daſs der Vortragende, wenn er ſich mit ſeinem Gehilfen verſtändigen will, über die Köpfe der Zuhörer hinweg ſprechen muſs. Dieſer Miſsſtand läſst ſich durch ein Sprachrohr zwar umgehen; aber ein unmittelbarer Verkehr zwiſchen dem Vortragenden und dem Gehilfen iſt doch wünſchenswerth, derart, daſs dieſelben ſich Gegenſtände zureichen können, ſei es, um dieſelben im Hörſaal zum Vortrage zu benutzen oder ſie in die Camera einzuſtellen. Der natürliche Platz des Gehilfen iſt alſo das neben dem Hörſaal gelegene Vorbereitungszimmer.

362. Vorbereitungszimmer.

Soll hier die Camera aufgeſtellt werden, ſo muſs eine genügende Zimmertiefe vorhanden ſein, welche geſtattet, einen Standort im Abſtande von 6 bis 8 m von der Bildwand zu wählen. Das Vorbereitungszimmer muſs alſo in der Axe der Oeffnung

296) Siehe: JENDRASSIK, a. a. O., S. 19 u. Taf. VIII.

des Hörſaales liegen, welche durch die oben beſchriebenen Tafeln geſchloſſen wird, und es ſoll ſeine gröſste Abmeſſung möglichſt in der Richtung dieſer Axe haben, auch mit Verdunkelungsvorrichtungen verſehen ſein.

Diejenigen Anſtalten, deren Vorbereitungszimmer dieſer Anforderung nicht entſprechen (Halle, Greifswald, Marburg, Bonn), ſind für die Projection auf die Rückſeite der Tafel ungeeignet; man ermöglicht dort noch die Vorführung mikroſkopiſcher Vergröſserungen, indem man dieſelben ſchräg von vorn gegen einen weiſsen Schirm von Papier oder Leinwand wirft, der gegen den Zuſchauerraum unter einem Winkel von etwa 45 Grad aufgeſtellt wird. In vielen neueren phyſiologiſchen Inſtituten (Tübingen, Leipzig, Königsberg) fehlt das Vorbereitungszimmer ganz.

Sollen im Hörſaal auch lebende Thiere gezeigt werden, ſo muſs die Vorführung im Nebenraume vorbereitet werden. Der Tiſch, auf dem das Thier gefeſſelt wird, wird dort bereit gehalten und auf ein Zeichen des Vortragenden ſchnell in den Saal gebracht, der zu dieſem Zweck eine Schienenverbindung mit dem Vorbereitungszimmer erhält.

363. Demonſtrations-Raum.

Nicht mit Unrecht wird indeſſen gegen dieſe Art des Unterrichtes eingewendet, daſs die beim Thierverſuch zu beobachtenden Erſcheinungen viel zu fein ſeien, um von einem gröſseren Zuhörerkreiſe noch einigermaſsen im Hörſaale erkannt zu werden. Man verlegt dann, wie in Berlin geſchehen, die feinere Demonſtration in einen Nebenraum des Hörſaales. Die Vorführungen in dieſem Raume erſtrecken ſich einerſeits auf geöffnete lebende Thiere, die jedem Einzelnen aus nächſter Nähe gezeigt werden, andererſeits auf Präparate unter dem Mikroſkop.

Erſteren Zweck hat man in Berlin (ſiehe Fig. 303) dadurch erreicht, daſs man an der Thür des daran ſtoſsenden Viviſections-Zimmers für den Vortragenden einen kleinen halbkreisförmigen Raum durch eine Schranke abgegrenzt hat, hinter welcher ein kleiner Tiſch ſteht. Zwiſchen dieſer und einer zweiten, der erſteren parallelen Schranke gehen nach Beendigung der Vorleſung die Studirenden in zwei Reihen neben einander aus dem Hörſaal kommend vorüber, die äuſsere Reihe um eine Stufe höher ſtehend, als die innere, wobei ſich jedem Einzelnen Gelegenheit bietet, die von dem Profeſſor erklärten Erſcheinungen aus kürzeſter Entfernung zu betrachten. Für die mikroſkopiſchen Beobachtungen wird in demſelben Zimmer eine gröſsere Anzahl von Mikroſkopen aufgeſtellt. Der Einblick in dieſelben wird ſtehend genommen; die Tiſche erhalten deſshalb 1 m Höhe. Für Benutzung der Mikroſkope bei Abendlicht ſind inmitten des Zimmers Tiſche aufgeſtellt; an leichten Gerüſten auf den Tiſchen hängt eine Anzahl Glaskugeln mit Waſſer gefüllt, welche als Sammellinſen wirken und bei gewöhnlicher Gasbeleuchtung die unter dem Mikroſkop befindlichen Präparate ausreichend hell beleuchten.

2) Arbeitsräume der Studirenden.

364. Phyſiolog.-anatom. Arbeitsſaal.

Unter den Arbeitsräumen, in denen die Studirenden zu ſelbſtändiger Forſchung angeleitet werden, nimmt das Viviſections-Zimmer oder der phyſiologiſch-anatomiſche Arbeitsſaal, der zu Verſuchen am lebenden Thier beſtimmt iſt, die wichtigſte Stelle ein. Hier, wie bei den meiſten Räumen, in denen feinere Arbeiten vorgenommen werden, iſt die nördliche Fenſterlage die vortheilhafteſte. Die Plätze für kleinere Arbeiten werden mit dem Blick gegen das Licht angeordnet, alſo hauptſächlich an den Fenſtern; demnächſt aber werden im Inneren des Zimmers Tiſche aufgeſtellt für Arbeiten, zu deren Ausführung gröſsere Apparate erfordert werden. In Budapeſt hat man zweckmäſsiger Weiſe für diejenigen Arbeiten, welche von ungeübten Studenten ohne umfaſſendere Hilfsmittel ausgeführt werden, und für diejenigen, welche gröſsere Apparate erfordern, getrennte Arbeitsräume eingerichtet.

Unter den Hilfsmitteln, deren der Phyſiologe bei ſeinen Arbeiten bedarf, ſpielt die mechaniſche Kraft eine wichtige Rolle. Sie wird angewendet zum Betriebe von

Blaſebälgen, um durch künſtliche Athmung die Lungen der betäubten Thiere in Bewegung und dieſe dadurch längere Zeit am Leben zu erhalten, zum Betriebe von Centrifugen, um aus dem Blut, der Milch und anderen Flüſſigkeiten gewiſſe Beſtandtheile durch die Schwerkraft auszuſcheiden, von Kymographien, Reſpirations-Maſchinen, Regiſtrir-Apparaten zur Verzeichnung von Muskelzuckungen etc., ſo wie vielen anderen Apparaten. An der Fenſterwand muſs zu dieſem Zwecke über den Arbeitsplätzen, in der Regel unter der Decke, eine Triebwelle mit möglichſt vielen Seil- und Riemſcheiben angebracht und während der Arbeitsſtunden in langſamem Gange von etwa 60 Umdrehungen in der Minute erhalten werden. Ein geräuſchloſer Gang der mechaniſchen Betriebe iſt erforderlich, und deſshalb ſind bei den verſchiedenen Uebertragungen der Bewegung Zahnräder zu Gunſten von Riemen oder Schnüren möglichſt zu vermeiden. Der Kraftverbrauch im phyſiologiſchen Arbeitsſaal iſt nur ſehr gering. Schon ein Bruchtheil einer Pferdeſtärke würde für gröſsere Anſtalten genügen. Da man aber der — gewöhnlich im Keller aufzuſtellenden — Kraftmaſchine auch noch die Erzeugung des elektriſchen Stromes zumuthet, ſo wird man doch je nach der Gröſse der Anſtalt 4 bis 6-pferdige Maſchinen in Anwendung bringen. Die durch eine Dynamo-Maſchine erzeugten kräftigen Ströme dienen hauptſächlich zur Erzeugung des elektriſchen Lichtes; ſie ſind für feinere phyſiologiſche Arbeiten nicht brauchbar. Für dieſe müſſen an verſchiedenen Stellen kleinere Batterien aufgeſtellt werden, deren Leitungsdrähte über leichte Geſtelle zu den Arbeitsplätzen herabhängen. Die Batterien werden in Wandniſchen oder Schränken an paſſender Stelle untergebracht.

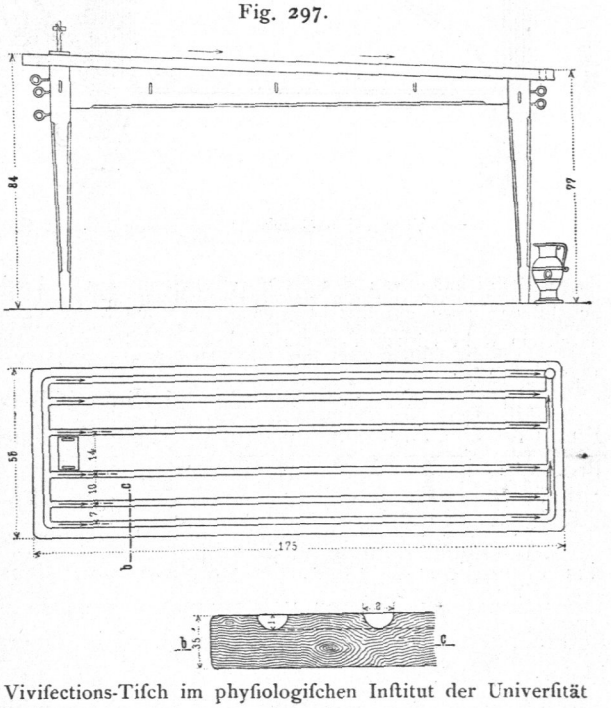
An den fenſterloſen Wänden iſt die Anordnung einiger kleiner, gut gelüfteter Räume, nach Art der *Hofmann*'ſchen Niſchen in chemiſchen Laboratorien (ſiehe Art. 160, S. 203), hier, ſo wie in den übrigen Arbeitszimmern des phyſiologiſchen Inſtitutes erforderlich.

Unter den beweglichen Einrichtungsgegenſtänden des Thierverſuchszimmers nennen wir vor allen den Viviſections-Tiſch.

Bei den Thierverſuchen ſoll das zu öffnende lebende Thier in einer demſelben nach Belieben zu gebenden Lage unverrückbar feſt gehalten und durch künſtliche Athmung möglichſt lange am Leben erhalten werden. Auſserdem iſt für Blutabfluſs zu ſorgen. Dieſer letztere Zweck wird durch eine mäſsige Neigung der Tiſchplatte und durch ausgehobelte Rinnen erreicht, welche am tiefſten Punkte zu einem Abflufsloch zuſammenlaufen, unter das ein Gefäſs geſtellt wird.

Die mittlere Tiſchhöhe iſt die gewöhnliche von etwa 80 cm. Rings am Tiſchrande werden eiſerne Haken, Oeſen und Bügel befeſtigt, zum Feſtbinden der Schnüre oder Riemen, mit denen die Thiere gefeſſelt ſind. Der Kopf des Thieres wird jedesmal

Fig. 297.



Viviſections-Tiſch im phyſiologiſchen Inſtitut der Univerſität zu Straſsburg [297]). — 1/25 n. Gr.

[297]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeiſters *Bleich* in Straſsburg.

durch einen befonderen Kopfhalter feft gehalten, der für jede Thiergattung befonders geformt ift und für den einzelnen Verfuch am Kopfende des Tifches angefchraubt wird.

Diefer einfachften Anordnung entfpricht der Vivifections-Tifch in Strafsburg, den wir in Fig. 297[297]) mittheilen. Die Sicherheit der Feffelung wird in Berlin noch dadurch vermehrt, dafs die Tifchplatte mit zahlreichen Löchern durchbohrt ift, durch welche die Feffeln durchgezogen und die gefeffelten Glieder der Thiere gerade an der Stelle der Bohrung feft gehalten werden können. Die Bohrungen haben nach Fig. 298 geftaltete Einfätze von hartem Holz. Kleinere Thiere, z. B. Meerfchweinchen und Kaninchen, werden auf lofe Bretter gefpannt, welche fodann auf gewöhnliche Tifche aufgelegt werden.

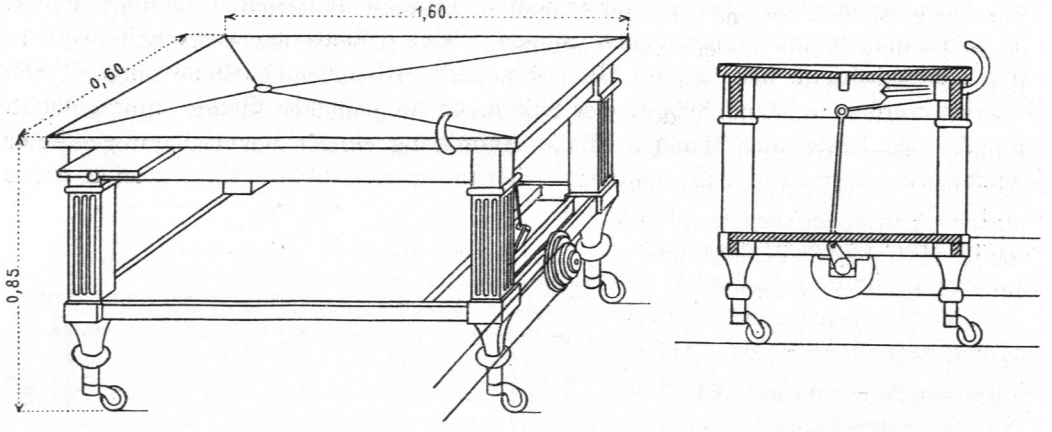
Fig. 298.



Die Erzeugung einer künftlichen Athmung erreicht man vielfach durch Blafebälge, welche durch Mafchinenkraft, wie oben erwähnt, in Betrieb gefetzt werden. Statt derfelben kommen jedoch auch *Bunfen*'fche Waffердruckpumpen vor (Berlin und Budapeft), welche durch eine felbftthätige und beliebig zu regelnde Vorrichtung (von *Kronecker* in Berlin erfunden) ein der Athmung des betreffenden Thieres entfprechend regelmäfsig unterbrochenes Luftgebläfe erzeugen. Diefes Gebläfe kann an einer Stelle erzeugt und durch feite Rohrleitungen, bezw. Gummifchläuche nach den verfchiedenen Arbeitsftellen geleitet werden.

In Kiel hat man den Blafebalg feft mit dem Tifch verbunden (Fig. 299). Der auf Rollen ftehende Tifch mufs bei jeder Benutzung durch Haken am Boden feft geftellt und die Stufenfcheibe am Untergeftell

Fig. 299.



Vivifections-Tifch im phyfiologifchen Inftitut der Univerfität zu Kiel.

durch Treibfchnüre von der Hauptwellenleitung aus in Umdrehung verfetzt werden. Durch Kurbel und Schubftange wird ein Blafebalg unmittelbar unter der Tifchplatte in Bewegung gefetzt, deffen Gebläfe durch ein Rohr feitlich über die Tifchplatte und von dort durch einen Gummifchlauch weiter dem Thiere zugeführt wird.

Zu den Nebenräumen der phyfiologifch-anatomifchen Arbeitsfäle gehört ein Raum für Gas-Analyfen, in dem thierifche Ausdünftungen, namentlich auch Athmungs-Producte, in ihre Beftandtheile zerlegt werden, ferner ein Injections-Raum zur Ausfüllung der Blutgefäfse mit gefärbten Stoffen etc.

365. Operations-Zimmer.

In engem Zufammenhange mit dem phyfiologifch-anatomifchen Arbeitsfaal fteht das Operations-Zimmer, in welchem von dem Docenten oder feinen Affiftenten Operationen an Thieren vorgenommen werden, um die Wirkungen derfelben auf die betreffenden Organe zu beobachten. Die Operation findet in der Regel nur vor kleinem Zuhörerkreife ftatt; es genügt alfo ein gut beleuchtetes Zimmer mäfsiger Abmeffungen, d. h. von etwa 35 bis 40 qm Grundfläche, in deffen Mitte der Operations-Tifch fteht, welcher in feiner Einrichtung dem in Fig. 297 vorgeführten Tifch ähnlich zu geftalten ift.

366. Phyſikal.-phyſiolog. Arbeitszimmer.

Um aus dem anatomiſchen Bau des Körpers die Lebensäuſserungen der verſchiedenſten Art, Bewegung, Kraftentwickelung, Empfindung, Thätigkeit der Sinne etc., zu erklären, ſind zahlreiche Vorgänge zu beobachten, die in das Bereich der Experimental-Phyſik fallen. Für dieſe Zwecke iſt ein phyſikaliſches Arbeitszimmer herzuſtellen, dem man vortheilhaft Südlage giebt, um das Sonnenlicht für gewiſſe Beobachtungen zur Verfügung zu haben. Unter den in dieſem Raume vorzunehmenden Verſuchen ſpielt die Beobachtung des thieriſchen Magnetismus eine hervorragende Rolle. Zu dieſem Zwecke iſt ein erſchütterungsfreier Feſtpfeiler zur Aufſtellung des Galvanometers erforderlich. Die ſonſtigen feinen Apparate zu neuromyologiſchen Unterſuchungen, Wagen etc. werden auf Wand-Conſolen aufgeſtellt. Auch hier iſt elektriſcher Strom durch Leitungsdrähte den Arbeitsplätzen zuzuführen. Im Uebrigen iſt die Einrichtung dieſes Zimmers von anderen phyſikaliſchen Zimmern nicht unterſchieden, mit denen es auch das gemein hat, daſs die Anwendung des Eiſens bei der baulichen Conſtruction thunlichſt zu vermeiden iſt, um Beeinfluſſungen der galvaniſchen Beobachtungen auszuſchlieſsen.

367. Optiſches Zimmer.

Das optiſche Zimmer dient zu Unterſuchungen über Farbenempfindung; es muſs mindeſtens eine dem Sonnenlicht längere Zeit ausgeſetzte Fenſterwand haben. Die Verfinſterungs-Einrichtungen ſind denjenigen gleich, welche wir im groſsen Hörſaal kennen lernten; nur wird man, da es ſich um eine verhältniſsmäſsig geringe Zahl von Fenſtern handelt, mit einfacheren Einrichtungen auskommen können, namentlich mechaniſche Kraft zur Bewegung der Rollvorhänge kaum in Anſpruch nehmen. Zur Aufſtellung des Helioſtaten müſſen auſserhalb des betreffenden Fenſters auf Conſolen aufruhende, wagrechte Steinplatten in Höhe der Brüſtungen angebracht ſein. Wenn neben dem Sonnenlicht auch elektriſches Licht verwendet werden ſoll, was zu empfehlen iſt, weil erſteres nicht jederzeit zur Verfügung ſteht, iſt das Zimmer durch ſtarke Leitungsdrähte mit der elektriſchen Maſchine zu verbinden.

368. Mikroſkopir-Zimmer.

Die Zimmer für mikroſkopiſche Arbeiten werden im Zuſammenhange mit den vorigen nach denſelben Grundſätzen ausgeführt, die wir bei den gleichen Räumen in den Anatomien kennen lernten. Die rein mikroſkopiſchen Unterſuchungen im phyſiologiſchen Inſtitut ſpielen im Vergleich zu den übrigen Arbeiten eine mehr untergeordnete Rolle; man wird daher hier nur auf eine verhältniſsmäſsig geringe Zahl von Plätzen zu rechnen haben.

369. Chemiſche Arbeitszimmer.

Die phyſiologiſche Chemie, d. h. die Erforſchung der ſtofflichen Zuſammenſetzung der Organe des Körpers und der an ihnen durch die verſchiedenen Lebensvorgänge bewirkten Veränderungen, iſt ein neuerer Zweig der phyſiologiſchen Wiſſenſchaften, der in kurzer Zeit an Bedeutung derart zugenommen hat, daſs die ihm gewidmeten Räume einen namhaften Theil der phyſiologiſchen Inſtitute ausmachen. Früher wurden (wie noch in Halle) ein bis zwei kleinere chemiſche Laboratorien mit etwa 4 bis 6 Arbeitsplätzen und dem nöthigen Zubehör an Digeſtorien, Wagezimmer etc. lediglich zum Gebrauch der Docenten vorgeſehen; neuere phyſiologiſche Inſtitute erhalten ſelbſt an mittelgroſsen Univerſitäten Laboratorien (z. B. Marburg) für 40 bis 50 Praktikanten-Plätze, in denen die Studirenden zu ſelbſtändigen Arbeiten angeleitet werden. In Straſsburg[298]) und in Tübingen[299]) ſind ſogar ſelbſtändige

---

298) Siehe hierüber: Feſtſchrift für die 58. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Aerzte — Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Inſtitute und die naturhiſtoriſchen Sammlungen der Stadt Straſsburg. S. 109.

299) Siehe hierüber: Berner. Das neue phyſiologiſch-chemiſche Inſtitut der Kgl. württbg. Landes-Univerſität Tübingen. Deutſche Bauz. 1887, S. 241.

Gebäude von beträchtlichem Umfange für phyſiologiſche Chemie neben einem Gebäude für experimentelle Phyſiologie erbaut worden.

Die Einrichtung der chemiſchen Arbeitsräume iſt von derjenigen in allen anderen chemiſchen Laboratorien grundſätzlich nicht verſchieden.

Eine in dieſer Beziehung beſonders gut ausgeſtattete Anſtalt iſt das zur Zeit im Bau begriffene phyſiologiſche Inſtitut zu Marburg, deſſen Grundriſſe wir weiter unten (in Fig. 306 u. 307) mittheilen. Daſſelbe enthält einen Praktikanten-Saal mit 40 Arbeitsplätzen, ein Deſtillir-Zimmer von 27 qm Grundfläche, ein Wagezimmer von 22 qm, einen Glühraum von 17 qm, einen Schwefelwaſſerſtoffraum von 14 qm, ſämmtlich im Erdgeſchoſs gelegen, dazu ein kleines Zimmer für chemiſche Sammlungen im Obergeſchoſs und im Sockelgeſchoſs einige Vorrathsräume.

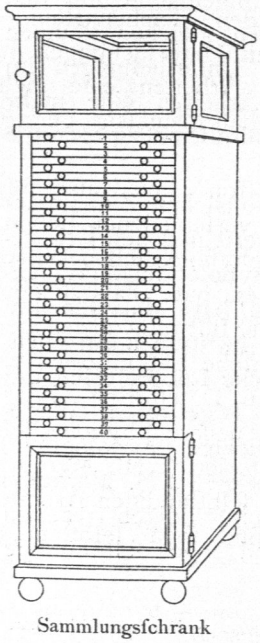
3) Räume zur Aufnahme der Lehrmittel.

370. Thierſtallungen.

Die Haltung von Verſuchsthieren hat im phyſiologiſchen Inſtitut eine hervorragende Bedeutung. So weit es nur auf Bereithaltung von Thieren ankommt, die den Verſuchen geopfert werden ſollen, ſind die Einrichtungen dieſelben, welche beim Bau der Anatomien bereits kurz erwähnt wurden; nur wird die Zahl und Ausdehnung der einzelnen Stallabtheilungen hier verhältniſsmäſsig gröſser, als dort, ausfallen. Die Verſuche erſtrecken ſich auf die mannigfaltigſten Thierarten; auſser den gewöhnlich vorkommenden Warmblütern (Hunden, Katzen, Kaninchen und Meerſchweinchen), die theils in Einzelkäfigen, theils in Stallverſchlägen, theils in beſonderen Ställen gehalten werden, kommen Amphibien, namentlich Fröſche, in groſser Menge, weiter aber auch Fiſche, Krebſe und verſchiedene Weichthiere zur Unterſuchung. Neben den Stallungen finden wir alſo in den phyſiologiſchen Inſtituten ausgedehnte Aquarien mit Süſs- und Salzwaſſer.

Von beſonderer Wichtigkeit iſt aber die dem phyſiologiſchen Inſtitut eigene Behandlung operirter Thiere, die ſog. Thier-Klinik, die — nicht zu verwechſeln mit der pathologiſchen Thier-Klinik — nur dazu beſtimmt iſt, die Wirkung operativer Eingriffe auf die Thätigkeit einzelner Organe, namentlich der Nerven, zu beobachten. Eine beachtenswerthe Anordnung liefert hier Straſsburg (ſiehe Fig. 305), das, im unmittelbaren Anſchluſs an den Operations-Saal, im Erdgeſchoſs des Hauſes zwei geräumige, helle und gut gelüftete Zimmer für Zwecke der Thier-Klinik enthält.

Fig. 300.



Sammlungsſchrank im phyſiolog. Inſtitut zu Kiel.

Die Käfige der Thiere werden auf ſteinernen Bänken aufgeſtellt; der Fuſsboden beſteht aus ſauber geglättetem Cement und wird mit der Waſſerleitung ſtets rein abgeſpült. Er iſt mit Gefälle verſehen und hat Abfluſs nach dem Entwäſſerungs-Rohrnetz.

371. Sammlungen.

Die Sammlungen der phyſiologiſchen Inſtitute an Präparaten ſind weder ſehr umfangreich, noch Raum beanſpruchend. Einige wenige Glasſchränke pflegen zur Aufnahme derſelben zu genügen. Die Präparate ſind zum groſsen Theile für das Mikroſkop vorbereitet und werden dann in Form von Dünnſchnitten zwiſchen je zwei Glasplättchen aufbewahrt. Daher iſt für die Aufbewahrungsſchränke die Anordnung zahlreicher, aber ſehr flacher Schubladen beſonders zu empfehlen. Fig. 300 giebt die Abbildung eines in Kiel bewährt gefundenen und dort im Director-Zimmer ſtehenden Sammlungsſchrankes.

Um ſo wichtiger iſt es, daſs die zahlreichen im Dienſte des Phyſiologen ſtehenden, zum Theile ſehr koſtbaren Inſtrumente und Maſchinen, ſobald ſie auſser Gebrauch geſtellt werden, eine angemeſſene Aufſtellung finden, wo ſie vor Beſchädigungen geſchützt und doch als Lehrmittel zugänglich ſind. Die Apparate, deren Zahl alljährlich in Folge neuer Erfindungen wächst, werden je nach Gröſse und Geſtalt verſchieden aufgeſtellt. Die meiſten laſſen ſich in Glasſchränken unterbringen, die gegen die Wände des Saales geſtellt werden. Gröſsere Maſchinen aber ſtellt man auf Tiſche frei in den Raum unter Glaskaſten, die den Anblick von allen Seiten geſtatten. Die Ausdehnung dieſer Säle kann ziemlich bedeutend werden. In Marburg beträgt dieſelbe z. B. 104 qm, in Straſsburg 130 qm etc.

372. Bibliothek.

Für die Bibliothek phyſiologiſcher Schriften genügt in den meiſten Fällen ein Zimmer mäſsiger Gröſse, deſſen Wände mit Büchergeſtellen beſetzt werden. Die Bibliothek liegt zweckmäſsig in der Nähe des Director-Zimmers.

4) Sonſtige Räumlichkeiten.

373. Docenten-Zimmer.

Die Arbeitszimmer des Directors und ſeiner Gehilfen müſſen ſo gelegen ſein, daſs die Arbeiten der Studirenden von ihnen aus bequem überſehen werden können. Sie ſind ſo einzurichten, daſs ſie eine Wiederholung deſſen, was in den Arbeitsſälen von Studirenden erfordert wird, im kleineren Maſsſtabe geſtatten. Es iſt alſo wünſchenswerth, die Wellenleitungen, elektriſchen Strom, Gas- und Waſſerleitung etc. auch in dieſe Zimmer einzuführen, ſie mit Arbeitsplätzen für chemiſche Verſuche, Abdampfniſchen etc., ſo wie mit Schränken und Tiſchen zum Aufbewahren und Benutzen von Maſchinen und Präparaten zu verſehen. Wenn es der Raum geſtattet, iſt auch die Anlage einer mechaniſchen Werkſtätte zu empfehlen, die, mit Dreh- und Hobelbank, ſo wie Einrichtung zur Glasbläſerei ausgeſtattet, dem Phyſiologen Gelegenheit bietet, ſich einfache Hilfsmittel für ſeine wiſſenſchaftlichen Arbeiten ſelbſt herzuſtellen.

374. Dienſtwohnungen.

Das Bedürfniſs einer Dienſtwohnung des Directors im Hauſe oder einem mit dieſem in Verbindung ſtehenden Anbau iſt in phyſiologiſchen Inſtituten allgemein anerkannt, weil die wiſſenſchaftlichen Arbeiten des Leiters derſelben häufig eine unausgeſetzte Ueberwachung, zuweilen ſogar bei Tag und Nacht, erfordern.

Bei preuſsiſchen Staatsbauten wird der Umfang ſolcher Dienſtwohnungen auf 7 Zimmer nebſt dem nöthigen Zubehör an Wirthſchafts- und Dienſtbotenräumen feſt geſetzt. Berlin, das dieſe Verhältniſſe weit überſchreitet, hat ein eigenes Director-Wohnhaus; dieſelbe Anordnung findet ſich in Marburg.

Häufiger wird jedoch die Wohnung in das Obergeſchoſs des Hauſes verlegt, während die Anſtaltsräume das Erdgeſchoſs einnehmen. Das Zimmer des Directors legt man dann gern über ſein Dienſtzimmer und verbindet beide durch eine kleine Hilfstreppe.

Die Aſſiſtenten-Wohnungen erhalten je zwei Zimmer und die Wohnung des Anſtalts-Dieners 3 Stuben nebſt Zubehör.

5) Geſammtanlage und Beiſpiele.

375. Phyſiolog. Inſtitute zu Leipzig u. Tübingen.

Die erſten phyſiologiſchen Inſtitute, welche als Ausgangspunkte für die Geſtaltung dieſer Gebäudeclaſſe angeſehen werden können, ſind diejenigen von Leipzig und Tübingen. Letzteres, von *v. Schlierholz* 1866—67 erbaut[300]), das erſtere nach den ſpeciellen Angaben *Ludwig*'s, des auf dem Gebiete phyſiologiſcher Forſchung bahnbrechenden Gelehrten, errichtet. Die Bedeutung dieſer Bauten beruht mehr in

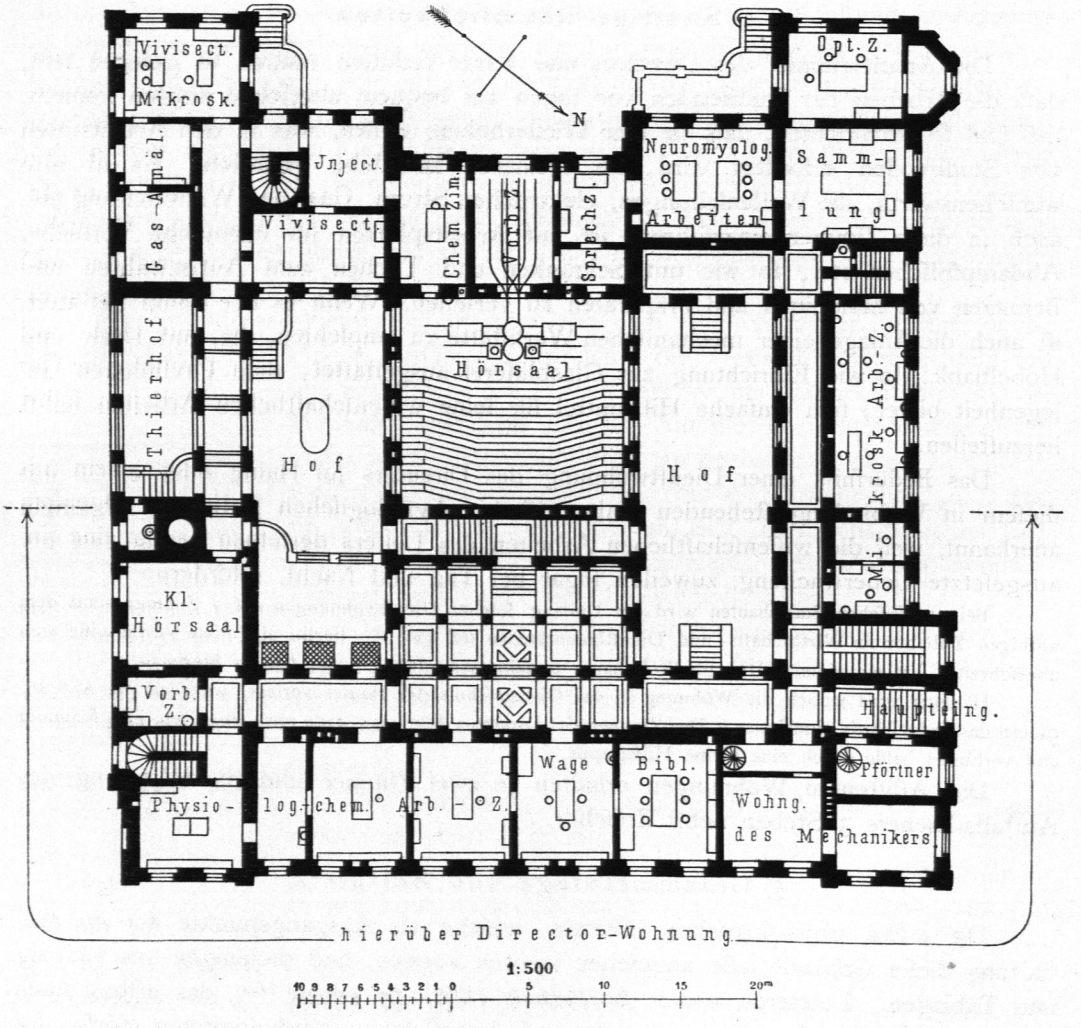
300) Siehe: SCHITTENHELM, F. Privat- und Gemeindebauten. Stuttgart 1876—78. Heft 11, Bl. 3.

der erſten Verkörperung aufgeſtellter Programme und der dem einzelnen Raum verliehenen, wohl erſt in der Benutzung ſchärfer hervorgetretenen Zweckbeſtimmung und Einrichtung, als einer dem Dienſt der beſonderen Wiſſenſchaft angepaſſten und die Eigenart derſelben ſcharf kennzeichnenden architektoniſchen Geſtaltung des Grundriſſes.

Das Leipziger phyſiologiſche Inſtitut umſchlieſst einen rechteckigen Hof an drei Seiten; die einſeitigen Gänge liegen an der Hofſeite, rings an den Aufsenfronten die Arbeitsräume. Ein Hörſaal ohne weitere Nebenräume iſt in den Hof eingebaut. Unter den Arbeitsräumen finden wir bereits die drei Hauptgruppen für Viviſectionen, für chemiſche und für mikroſkopiſche praktiſche Arbeiten der Studirenden vertreten; für phyſikaliſche Arbeiten iſt nur ein optiſches Zimmer vorgeſehen.

Im Tübinger phyſiologiſchen Inſtitut ſind die betreffenden Arbeitszimmer zu beiden Seiten eines Mittelganges vertheilt. Als bemerkenswerther Fortſchritt iſt hier bereits die Anordnung eines mit Deckenlicht erhellten Demonſtrations-Saales neben dem Hörſaal zu verzeichnen.

Fig. 301.



Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt. — Erdgeſchoſs [301]).

Arch.: *Szalnitzky*.

[301]) Nach: Allg. Bauz. 1880, S. 54 u. Bl. 39—41.

Welch bedeutenden Einfluſs dieſe anſpruchsloſen Bauwerke auf die weitere Entwickelung des Bauprogrammes phyſiologiſcher Inſtitute auszuüben berufen waren, geht daraus hervor, daſs das zu Budapeſt in den Jahren 1873—76 nach Plänen von *Szkalnitzky* erbaute phyſiologiſche Inſtitut, bei deſſen Bearbeitung man ſich weſentlich auf das Leipziger Inſtitut und die an dieſem geſammelten Erfahrungen geſtützt hat, zu den vollendeteſten und bisher kaum übertroffenen Lehrgebäuden für Phyſiologie gehört. 376. Phyſiolog. Inſtitut zu Budapeſt.

Dieſe Bauanlage, deren Erdgeſchoſs-Grundriſs wir in Fig. 301 [301]) mittheilen, nimmt einen Flächenraum von $45{,}6 \times 47{,}2$ m ein und umſchlieſst zwei Binnenhöfe von je $31{,}0 \times 7{,}5$ m. Die Arbeitsſtätten für Uebungen auf dem Gebiete der phyſiologiſchen Anatomie, Phyſik und Chemie ſind hier nicht mehr durch einzelne Zimmer, ſondern durch gröſsere Zimmergruppen vertreten. Der in einem Seiten-Riſalit der Nordweſtſeite gelegene Haupteingang führt auf einen Gang, zu deſſen Linken die phyſiologiſch-chemiſchen Arbeitsſäle liegen. Rechts erweitert ſich der Gang zu einer geräumigen Vorhalle, durch welche man über eine Treppe zu dem den Mittelbau einnehmenden groſsen Hörſaal gelangt, während der Gang an ſeinem Ende zum kleinen Hörſaal führt. Beide Hörſäle ſind mit Vorbereitungszimmern verſehen. Dasjenige des groſsen Hörſaals hat die oben beſchriebene Einrichtung erhalten, welche es zu den Demonſtrationen der mannigfachſten Art geeignet macht. Daneben liegt ein zweites Zimmer für Vorbereitung von Demonſtrationen aus dem Gebiete der phyſiologiſchen Chemie.

Die Südecke des Gebäudes iſt für die Gruppe der phyſiologiſch-anatomiſchen Arbeiten beſtimmt, und zwar ſind für dieſen Zweck vorhanden: ein Viviſections-Zimmer mit beſonderen Apparaten verſehen, eine Injections-Küche, zwei Zimmer für Gas-Analyſen und Reſpirations-Verſuche und ein Zimmer zur Uebung der Studirenden in einfacheren Viviſectionen. In der weſtlichen Ecke ſind die Zimmer für phyſiologiſch-phyſikaliſche Arbeiten, und zwar ein gröſseres Arbeitszimmer für neuro-myologiſche, alſo vorwiegend elektriſche Arbeiten, ein optiſches Zimmer mit achteckigem Erker und ein Sammlungszimmer zur Aufſtellung der Apparate gelegen. Die Nordweſtſeite endlich wird durch die mikroſkopiſch-phyſiologiſchen Arbeitsräume eingenommen.

Die Wohnung des Anſtalts-Directors erſtreckt ſich über das Obergeſchoſs der ganzen Nordoſtfront und etwa ein Drittel der beiden Seitenflügel.

An den preuſsiſchen Univerſitäten wurden im Jahre 1878 die phyſiologiſchen Inſtitute zu Königsberg, Kiel und Bonn [302]) vollendet, deren Grundriſsbildungen gegenüber dem vorigen Beiſpiel nennenswerthe Fortſchritte nicht aufweiſen; dagegen hatten wir im Vorhergehenden wiederholt Gelegenheit, auf einzelne vortreffliche Einrichtungen im Kieler Inſtitut hinzuweiſen. 377. Phyſiolog. Inſtitut zu Berlin.

Das phyſiologiſche Inſtitut zu Berlin [303]) wurde 1879 nach Plänen *Spieker*'s durch *Zaſtrau* vollendet. Wir theilen die Grundriſſe dieſer bedeutungsvollen Anlage in den Fig. 302 u. 303 mit.

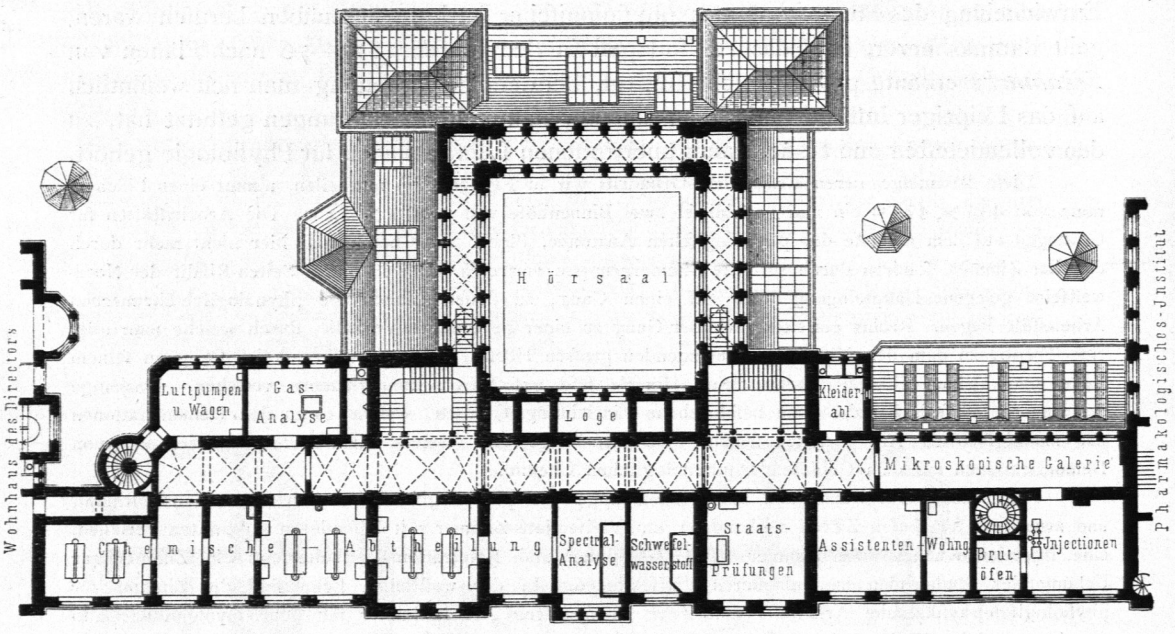
In der Mittelaxe des Gebäudes von der Dorotheen-Straſse her (ſiehe den Lageplan in Fig. 103, S. 143) führt der Haupteingang quer über den Mittelgang hinweg zu einer Treppe, auf der man nach den oberſten Sitzreihen des groſsen Hörſaales gelangt. Dieſer Hörſaal, deſſen Einrichtungen wir theilweiſe oben bereits kennen lernten, iſt im Obergeſchoſs an drei Seiten mit Laufgängen eingefaſſt, durch welche hindurch hohes Seitenlicht in den Raum fällt, der auſserdem durch ein groſses Deckenlicht reichlich erhellt wird. Im Erdgeſchoſs iſt der groſse Hörſaal durch einen Gang eingefaſſt, an den ſich hinter dem Vortragenden an der Nordſeite ein Vorbereitungszimmer anſchlieſst. Weſtlich deſſelben folgen einige Räume für phyſikaliſche Phyſiologie und die Privat-Laboratorien für phyſikaliſche und chemiſche Arbeiten, ſo wie ein Geſchäftszimmer des Directors. Die öſtliche Seite dieſes Mittelbaues wird vom Saal für Thierverſuche und von dem in Art. 363 (S. 370) bereits erwähnten lang geſtreckten Raume für Demonſtrationen nach der Vorleſung eingenommen. Die Arbeitsräume für phyſikaliſche Phyſiologie und Thierverſuche ſind im Vergleich zu den ſonſt beſonders groſsartigen Einrichtungen des Gebäudes auffallend knapp bemeſſen und ermöglichen der Studentenſchaft keine weſentliche Betheiligung an den dort vorkommenden Arbeiten.

Das der Straſse zugewendete Langhaus enthält im Erdgeſchoſs Aſſiſtenten-Wohnungen, die Inſtrumenten-Sammlung, mechaniſche Werkſtätte, Bibliothek und Kleiderablage, hoffeitig einen kleinen Hörſaal für Vorträge der Privatdocenten nebſt Vorbereitungszimmer und das ſehr ſchön eingerichtete Aquarium.

302) Die Grundriſſe dieſer drei Inſtitute ſind u. A. zu finden in: Zeitſchr. f. Bauw. 1878, Bl. 52a.

303) Nach ebendaſ.

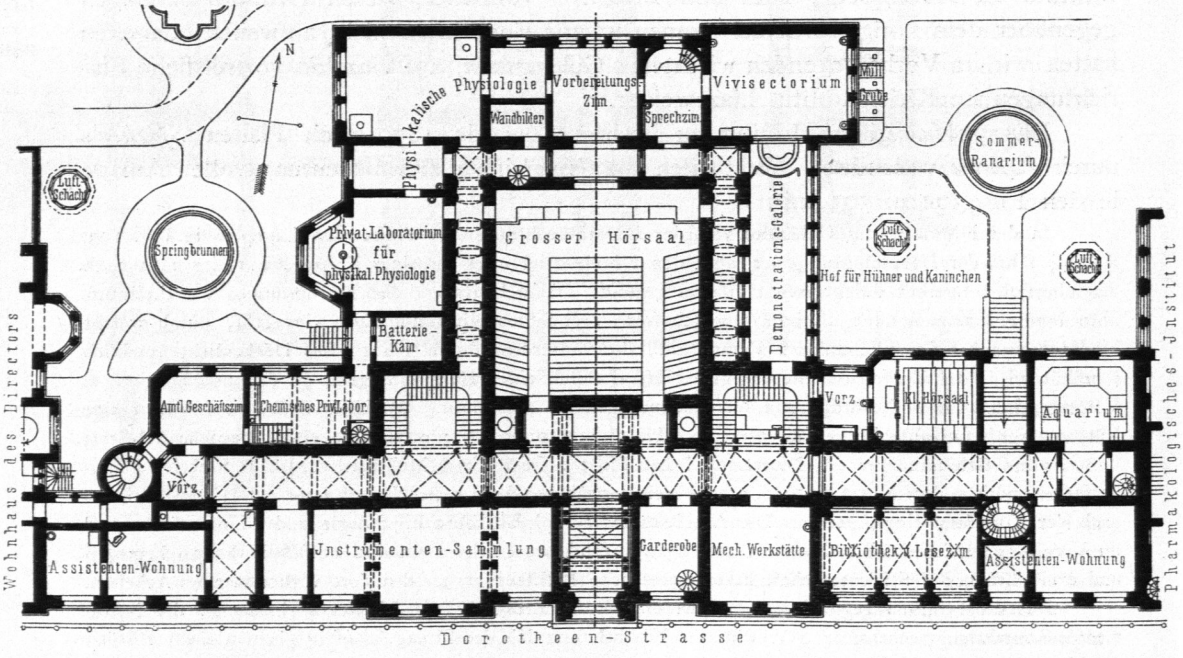
Fig. 302.



I. Obergeschoss.

1:500

Fig. 303.



Erdgeschoss.

Physiologisches Institut der Universität zu Berlin.

Arch.: *Spieker & Zastrau.*

Die wichtigſten Arbeitsräume der Studirenden liegen im I. Obergeſchoſs, woſelbſt die chemiſche Abtheilung etwas mehr als die ganze weſtliche Hälfte des Langhauſes einnimmt, während für die mikroſkopiſche Abtheilung im Oſtflügel eine nach Norden gelegene, 16 m lange Galerie und ein Injections-Raum mit kleinem Nebenraum für Brutöfen vorhanden iſt, welche letztere nicht allein zur Forſchung im Gebiete der Entwickelungsgeſchichte, ſondern auch zur Spaltpilzzüchtung benutzt werden.

Auch die chemiſche Abtheilung hat ſich bereits als zu klein erwieſen. Sie hat 24 Praktikanten-Plätze, die dreimal des Tages ihre Benutzer wechſeln. Der Reihe nach von Weſten nach Oſten dienen die chemiſchen Arbeitszimmer den Arbeiten Geübterer, der organiſchen Elementar-Analyſe, den Arbeiten der Praktikanten, der chemiſchen Sammlung, der Spectral-Analyſe mit beſonderem Dunkelraum und den Schwefelwaſſerſtoffarbeiten. Es folgt weiter ein Zimmer für Staatsprüfungen und eine Aſſiſtenten-Wohnung. An der Nordſeite des Ganges liegen noch zwei Zimmer für Wagen und Gas-Analyſen. Einige Dienſtwohnungen und Räume für Anfertigung von Photographien und zu optiſchen Verſuchen haben noch im II. Obergeſchoſs Unterkunft gefunden, während das Kellergeſchoſs die ſehr ausgedehnten und vortrefflich eingerichteten Thierſtallungen, Aquarien, Räume für gröbere chemiſche Arbeiten, Batterie-Kammern, eine Pförtnerwohnung und die zur Heizung und Lüftung erforderlichen Räumlichkeiten enthält.

378. Phyſiolog. Inſtitut zu Straſsburg.

Nach weſentlich kleinerem Programm iſt das phyſiologiſche Inſtitut zu Straſsburg erbaut, das bei Beginn des Winterhalbjahres 1884—85 der Benutzung übergeben wurde. Fig. 304 u. 305 [304]) ſtellen die Grundriſſe dieſes Gebäudes dar.

Bei der Programmſtellung wurde von einer chemiſchen Abtheilung gänzlich abgeſehen, weil die Errichtung eines geſonderten Gebäudes für phyſiologiſche Chemie gleichzeitig geplant und zur Ausführung gebracht wurde (ſiehe Art. 269, S. 373). Ein verhältnismäſsig kleines chemiſches Arbeitszimmer zur Vornahme der im Anſchluſs an die Thierverſuche vorkommenden chemiſchen Arbeiten kann trotzdem nicht entbehrt werden. Ein phyſikaliſches Zimmer mit zwei kleinen Nebenräumen für Apparate und zum Photographiren liegt an der Südweſtecke des Gebäudes. Im phyſikaliſchen Zimmer befindet ſich ein Feſtpfeiler für Galvanometer. Im Uebrigen iſt auf die Anleitung der Studirenden zum Thierverſuch beſonderer Werth gelegt und dieſem Zweck der gröſsere Theil des Erdgeſchoſſes gewidmet.

Ein gröſserer Experimentir-Saal mit Beleuchtung durch 7 Fenſter iſt für kleinere und einfachere Arbeiten der Studirenden an lebenden Thieren beſtimmt. Zur Beaufſichtigung dieſer Arbeiten ſind zur Seite des Saales die Zimmer des Directors und des Aſſiſtenten angeordnet. Der Arbeitsſaal hat eine Wellenleitung an der langen Fenſterwand und überwiegend Fenſterarbeitsplätze. Dem Viviſections-Saal ſchlieſst ſich ein Saal zur Ausführung gröſserer Operationen an, der durch 4 Fenſter und ein groſses Deckenlicht ſehr hell beleuchtet wird. Es folgen weiter die oben bereits erwähnten beiden Zimmer zur Aufnahme und zur längeren Beobachtung von Hunden, bezw. Kaninchen, welche ſchweren Operationen unterzogen wurden.

Die Räume zur Beobachtung und Haltung der Thiere ſetzen ſich in einem niedrigen Hofgebäude fort. Sie beginnen mit einem überdachten, gegen den Hof vergitterten Raum; es folgen dann einzelne Stallungen in frei ſtehendem Gebäude zur Bergung der unverſehrten Thiere zur Nachtzeit und ſchlieſslich einige vergitterte Hofabtheilungen verſchiedener Gröſse. Dieſe, ſo wie der groſse Hof und der Garten bieten Gelegenheit, an den operirten Thieren die Wirkung operativer Eingriffe in das Nerven-Syſtem bei ihrer Bewegung im Freien zu beobachten. Im Garten iſt ein Waſſerbehälter für Waſſerthiere angelegt.

Im Obergeſchoſs liegt der Treppe gegenüber der groſse Hörſaal mit drei groſsen Seitenfenſtern, daneben ein Vorbereitungszimmer von ſolchen Abmeſſungen, daſs darin mikroſkopiſche Vergröſserungen mit elektriſcher Lampe an die matte Glastafel geworfen werden können, welche ſich in einer Maueröffnung im Rücken des Vortragenden befindet. Ein Bibliothek- und Leſezimmer, ſo wie einige Räume zur Aufnahme der Sammlungen vervollſtändigen den Grundriſs des Obergeſchoſſes.

Eine Director-Wohnung iſt hier ausnahmsweiſe mit dem Gebäude nicht verbunden. Das vorgeführte Beiſpiel iſt bemerkenswerth durch die Vollkommenheit der Einrichtungen, welche für die Anleitung der Studirenden zum Thierverſuch getroffen ſind.

379. Phyſiolog. Inſtitut zu Marburg.

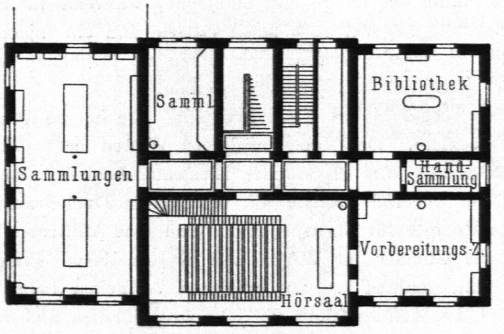
Wir führen ſchlieſslich noch zwei zur Zeit im Bau begriffene Anſtalten, die phyſiologiſchen Inſtitute zu Marburg und Greifswald, an.

Das phyſiologiſche Inſtitut zu Marburg, deſſen Grundriſſe in Fig. 306 u. 307 wiedergegeben werden, liefert ein Beiſpiel für die beſonders ſorgfältige Ausbildung der chemiſch-phyſiologiſchen Abtheilung.

---

304) Nach der in Fuſsnote 298 (S. 373) bereits genannten Feſtſchrift, S. 89.

Fig 304.



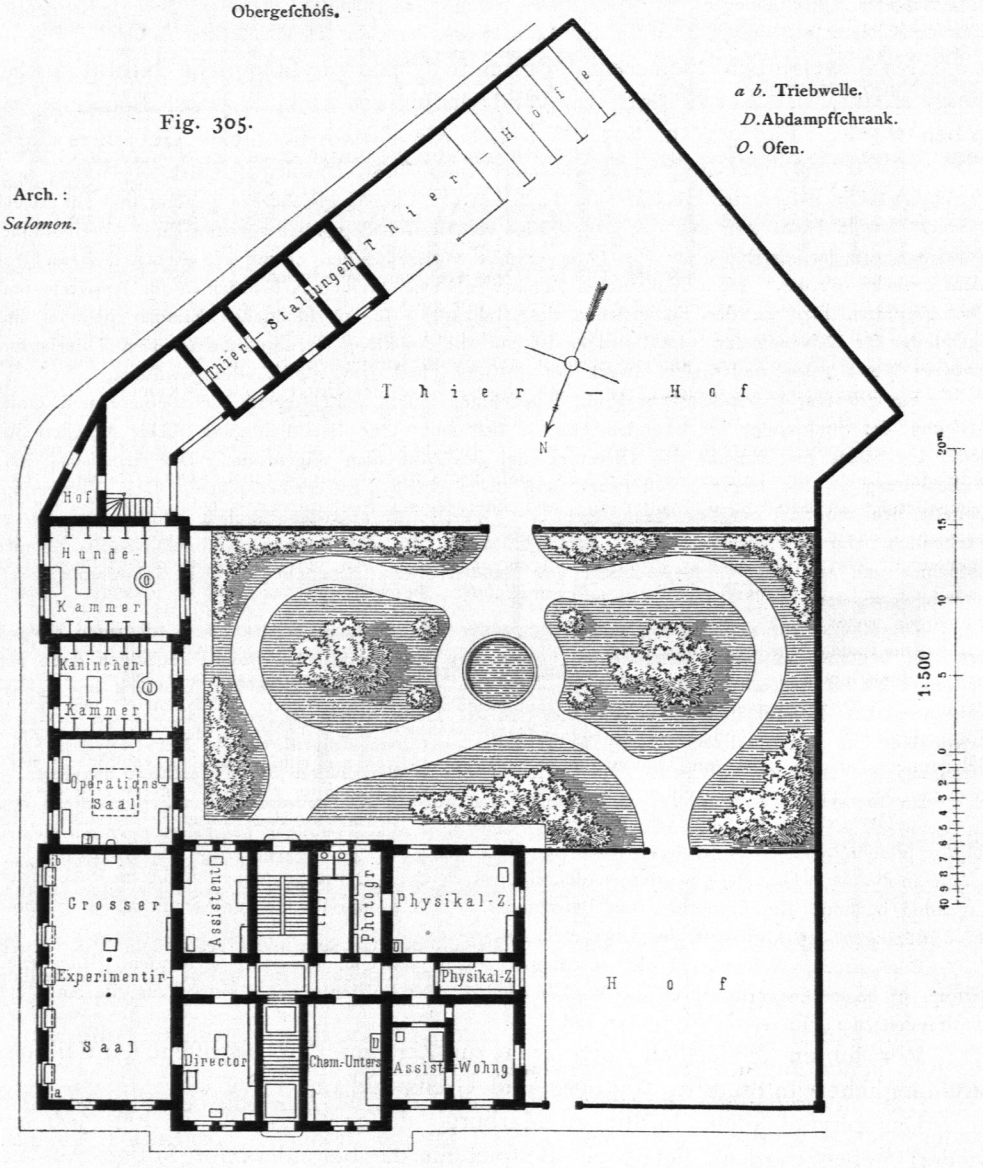
Obergeſchoſs.

Im groſsen chemiſchen Arbeitsſaal zur Rechten des Einganges ſind Arbeitsplätze für 40 Praktikanten vorgeſehen, und es fehlen nicht die nöthigen Räume für beſondere chemiſche Arbeiten, die wir bereits in Art. 369 (S. 374) zu erwähnen Gelegenheit hatten. Die Abtheilung für anatomiſche Phyſiologie iſt durch einen groſsen, an drei Seiten mit Fenſtern verſehenen Arbeitsſaal und ein Privat-Laboratorium der Docenten vertreten, während für beſondere phyſikaliſche Arbeiten nur ein optiſches Zimmer vorhanden iſt.

Fig. 305.

Arch.:
Salomon.

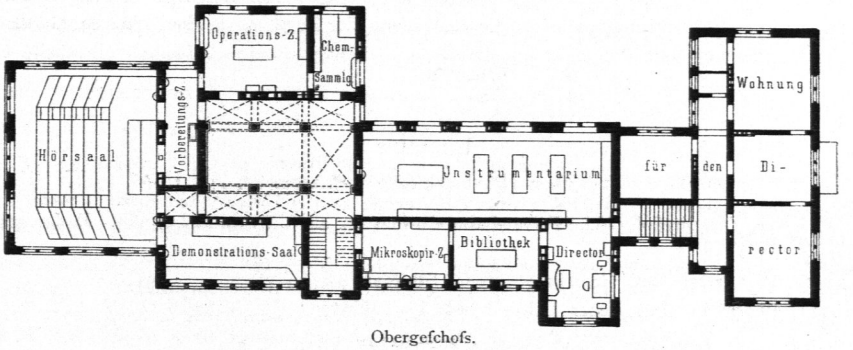
a b. Triebwelle.
D. Abdampfſchrank.
O. Ofen.



Erdgeſchoſs.

Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Straſsburg [304]).

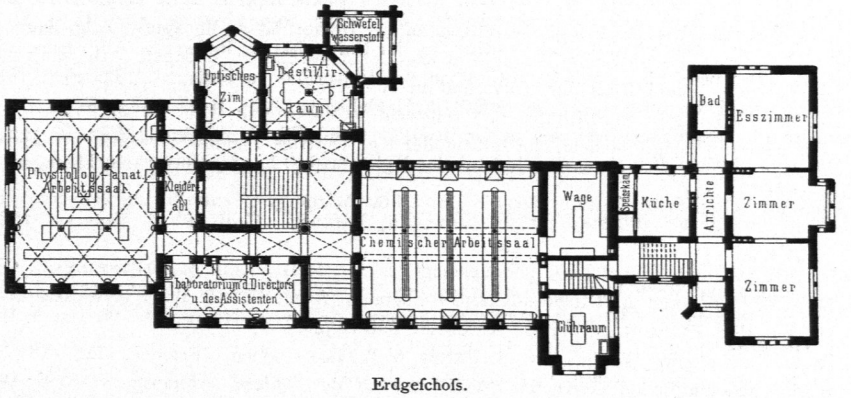
Fig. 306.



Obergeſchoſs.

Arch.:
v. Tiedemann
& Wentzel.

Fig. 307.

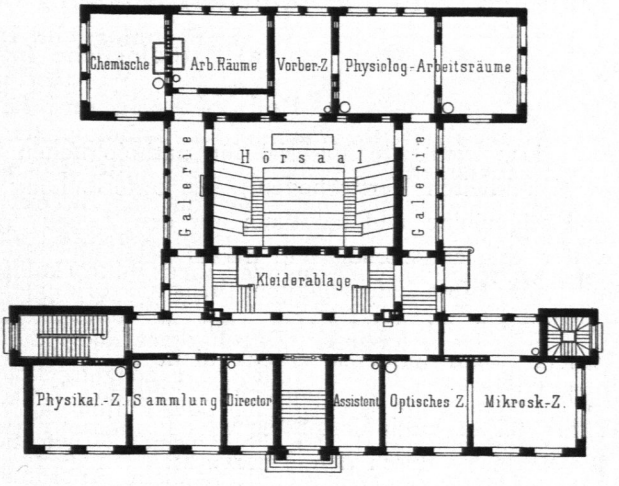


Erdgeſchoſs.

Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Marburg. — 1/500 n. Gr.

Der Hörſaal liegt im Obergeſchoſs und erhält dreiſeitiges Licht. Neben demſelben iſt ein lang geſtrecktes Vorbereitungszimmer und ein Demonſtrations-Saal gelegen, der ähnlich, wie in Berlin, zur Vorführung mikroſkopiſcher Präparate nach der Vorleſung benutzt werden ſoll und deſshalb nach Norden gehende Fenſter erhält. Ein fünffenſtriger Saal an der Südſeite iſt beſtimmt, die Inſtrumenten-Sammlung angemeſſen aufzuſtellen. Die Director-Wohnung befindet ſich in einem beſonderen Anbau.

Fig. 308.



Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Greifswald.
Erdgeſchoſs. — 1/500 n. Gr.
Arch.: *Bürkner & Hofmann.*

380. Phyſiolog. Inſtitut zu Greifswald.

Vom phyſiologiſchen Inſtitute zu Greifswald theilen wir in Fig. 308 den Erdgeſchoſs-Grundriſs mit.

Wie dieſer zeigt, nimmt der groſse Hörſaal den mittleren Theil des Gebäudes ein. Er iſt begleitet von zwei niedrigen Nebenräumen, über deren flachen Dächern die Fenſter des Saales liegen. Dieſe Räume, welche zu Demonſtrationen nach der Vorleſung benutzt werden ſollen, ſtellen zugleich die Verbindung zwiſchen dem Vorder- und Hintergebäude her. In letzterem ſind die phyſiologiſch-anatomiſche und chemiſche Abtheilung, im Vorderhauſe das phyſikaliſche, mikroſkopiſche, optiſche Sammlungszimmer und die Zimmer für den Director und den Aſſiſtenten untergebracht. Ueber

dem Vorderhaufe liegt die Director-Wohnung mit befonderem ſeitlichem Eingang. Die zweckmäſsige Lage des Hörſaales und des Vorbereitungszimmers, die Anordnung der Zugänge zu dem erſteren, die einfache und überſichtliche Vertheilung der Räume laſſen die Grundriſslöſung als eine befonders glückliche erſcheinen.

Literatur

über »Phyſiologiſche Inſtitute«.

Czermak, J. Ueber das phyſiologiſche Privat-Laboratorium an der Univerſität Leipzig. Rede, gehalten etc. Leipzig 1873.

Schittenhelm, F. Privat- und Gemeindebauten. Stuttgart 1876—78. Heft 11, Bl. 3: Phyſiologiſches Lehrgebäude in Tübingen; von Schlierholz.

Inſtituts univerſitaires de Berlin. 2° Inſtitut de phyſiologie. Nouv. annales de la conſt. 1879, S. 11.

Inſtitut phyſiologique de Bonn. Nouv. annales de la conſt. 1879, S. 37.

Inſtitut phyſiologique de Koenigsberg et pavillon d'iſolement (clinique). Nouv. annales de la conſt. 1879, S. 38.

Inſtituts de chimie et de phyſiologie de l'univerſité de Kiel. Nouv. annales de la conſt. 1879, S. 39.

Szkalnitzky & Koch. Das phyſiologiſche Inſtitut an der Univerſität zu Budapeſt. Allg. Bauz. 1880, S. 54.

Jendrassik, E. Das neue phyſiologiſche Inſtitut an der Univerſität zu Budapeſt. Budapeſt 1882.

Lang. Das phyſiologiſche Inſtitut der Univerſität in Heidelberg. Allg. Bauz. 1883, S. 31.

Der Neubau des phyſiologiſchen Inſtitutes zu Greifswald. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 322.

Berner. Das neue phyſiologiſch-chemiſche Inſtitut der Kgl. württbg. Landes-Univerſität Tübingen. Deutſche Bauz. 1887, S. 241.

Neubau eines phyſiologiſchen Inſtitutes für die Univerſität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 428.

Ferner:

Archiv für Anatomie und Phyſiologie. (Fortſetzung des von Reil, Reil & Autenrieth, J. f. Meckel, J. Müller, Reichert u. Du Bois-Reymond herausg. Archivs.) Herausg. v. W. His u. W. Braune u. E. Du Bois-Reymond. Berlin. Erſcheint ſeit 1834.

Centralblatt für Phyſiologie. Herausg. v. S. Exner & J. Gad. Wien. Erſcheint ſeit 1887.

Archiv für die geſammte Phyſiologie der Menſchen und der Thiere. Herausg. v. E. F. W. Pflüger. Bonn. Erſcheint ſeit 1868.

10. Kapitel.

Anſtalten zum theoretiſchen Studium der Krankheitserſcheinungen.

a) Pathologiſche Inſtitute.

1) Beſtandtheile und Einrichtung.

381. Bedingungen und Erforderniſſe.

Das wichtigſte Material für pathologiſchen Unterricht liefern die Leichen der an Krankheiten Verſtorbenen. Die Unterſuchung der erkrankten Theile iſt zunächſt eine allgemeine und hat dann nur den Zweck, die Krankheit zu erkennen; ſie iſt weiter eine eingehende und darauf gerichtet, die der Leiche entnommenen Organe mit krankhaften Erſcheinungen theils mikroſkopiſch, theils chemiſch genaueren Durchforſchungen zu unterwerfen, um die Krankheiten ihrem Weſen nach kennen zu lernen. Dem letzteren Zweck dient auch die experimentelle oder vergleichende Pathologie, d. h. die künſtliche Erzeugung krankhafter Erſcheinungen am lebenden Thier, ſei es durch Vergiftung oder Einführung von Spaltpilzen, und die Beobachtung des Verlaufes durch den Thierverſuch (Viviſection).

Dieſen Zwecken iſt die bauliche Anordnung der Unterrichtsräume anzupaſſen. Der allgemeinen Unterſuchung der Leichen dient:

1) der Sections-Saal.

Die Ertheilung des Unterrichtes in der ſpeciellen Pathologie erfordert vor Allem:

2) die Hörſäle für Anſchauungsunterricht und für diejenigen Vorleſungen, welche nicht mit Demonſtrationen verbunden ſind;

3) das mikroſkopiſche Curs-Zimmer.

Für experimentelle Pathologie iſt erforderlich:

4) ein Zimmer für Thierverſuche.

Die chemiſche Pathologie iſt in kleineren Anſtalten noch mit dem pathologiſchen Inſtitut vereinigt. Gröſsere derartige Anſtalten müſſen wenigſtens den Docenten Gelegenheit geben, auch chemiſche Unterſuchungen vornehmen zu können; ſie erfordern alſo:

5) ein bis zwei chemiſche Arbeitszimmer.

Die chemiſche Pathologie oder Pharmakologie wird jetzt bereits überall durch einen ſelbſtändigen Lehrſtuhl vertreten. Wir werden die für ihre Zwecke erforderlichen Einrichtungen unter b kennen lernen.

Im pathologiſchen Inſtitut haben wir es ferner zu thun mit:

6) den Arbeitszimmern der Docenten;

7) den pathologiſchen Sammlungen und der Bibliothek;

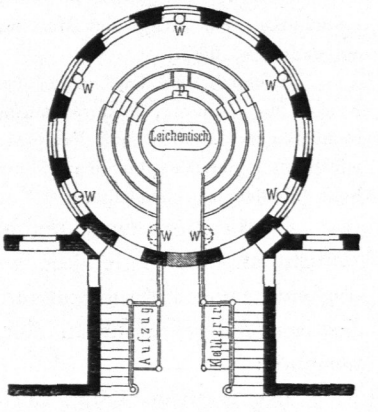
8) den Thierſtallungen, und

9) dem Leichenkeller mit den nöthigen Nebenräumen.

382. Sections-Saal.

Die Zahl der Leichen, welche in den pathologiſchen Inſtituten geöffnet werden, iſt ſehr bedeutend; ſie überſteigt häufig in einem Jahre 1000. Die Oeffnung und allgemeine Unterſuchung der inneren Theile ſoll vor einem gröſseren Zuhörerkreiſe ſtattfinden, wobei der Docent die nöthige Bewegungsfreiheit behalten muſs. Die Section wird von einem Vortrage begleitet; aber der Vortrag wird in der Regel nicht nachgeſchrieben. Die Hauptſache iſt, daſs alle Anweſenden gut ſehen, und dies iſt bei der groſsen Zahl nur zu erreichen, wenn dieſelben gedrängt, möglichſt nahe den Vortragenden umſtehen. Den unmittelbaren Zutritt zum Sections-Tiſch kann man nur einer kleinen Zahl von Zuſchauern, etwa 20 bis 25 Perſonen, geſtatten. Ein gröſserer Andrang würde den ſecirenden Arzt beläſtigen; man geht in dieſem Falle auch hier zum Ringtheater über, giebt demſelben aber am beſten nicht die Hufeiſenform, ſondern diejenige des faſt geſchloſſenen Kreiſes, an deſſen Vollendung nur ſo viel fehlt, daſs die Leiche in die mittlere Bühne gebracht werden kann. Für Sitzreihen fehlt es an Raum; es werden alſo Standreihen von nur 50 cm Tiefe, ſtufenförmig ſich um je ca. 50 cm über einander erhebend, angeordnet und gegen einander durch 1,10 bis 1,15 m hohe Schranken abgegrenzt, die oben ein ſchmales Brett zum Aufſtützen der Arme tragen. Durch drei ſchmale Treppen werden die Stufen thunlichſt von einem oberen Umgang her zugänglich gemacht. Der Durchmeſſer der in der Mitte gelegenen Bühne beträgt mindeſtens 2,5 m.

Fig. 309.

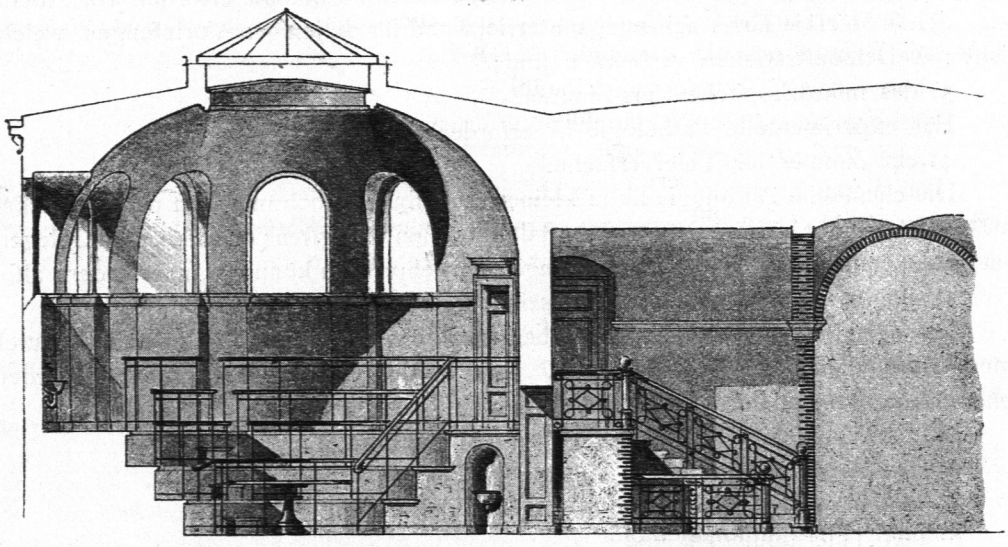


Pathologiſcher Sections-Saal.
1/250 n. Gr.

P. Protokollir-Pult.
W. Waſchbecken.

Die Beleuchtung iſt zweckmäſsig derjenigen des anatomiſchen Hörſaales gleich, d. h. ſo, daſs die Fenſter im Rücken der Zuhörer liegen und das Licht über die Köpfe derſelben hinwegfällt. Reichliches Deckenlicht kann zur beſonders hellen Beleuchtung der Leiche nicht entbehrt werden.

Fig. 310.



Längenſchnitt zu Fig. 309. — 1/125 n. Gr.

Dieſe gewiſs ſehr vortheilhafte Anordnung ſtellen Fig. 309 u. 310 dar.

Die Anordnung des Ringtheaters iſt in ähnlicher Weiſe in Straſsburg zur Ausführung gekommen; nur liegt daſſelbe dort ziemlich unorganiſch in einem lang geſtreckten Saal, deſſen Beleuchtung von einer Langſeite nicht beſonders glücklich genannt werden kann. Bonn, deſſen Grundriſſe wir weiter unten (in Fig. 330 u. 331) mittheilen, und München [305]) zeigen den hufeiſenförmigen Grundriſs bei gleicher Conſtruction der Standreihen. Die Beleuchtung iſt hier von der offenen Seite des Hufeiſens her bewirkt worden, in München durch 6 an einer langen Wand vertheilte Fenſter, in Bonn durch ein einziges groſses Mittelfenſter. Dieſer Lichteinfall iſt weniger ungünſtig, als es auf den erſten Blick ſcheinen will. Der ſecirende Arzt ſteht zwar mit dem Rücken gegen das Fenſter und wirft einen Schatten auf den Tiſch; aber wenn die Lichtquelle hoch und breit iſt, wird dieſer Schatten ſchwach und kurz, und auch von einem Sehen gegen das Licht kann eigentlich nicht die Rede ſein, weil die Zuſchauer doch weſentlich in zwei Gruppen einander parallel ſtehender Reihen geordnet ſind, welche die von der Seite beleuchteten Leichen, ohne geblendet zu werden, betrachten können.

Die Sections-Säle in Bonn und München ſind auch in ſo fern einander ähnlich, als beide die Bühne unter den Fuſsboden des Erdgeſchoſſes ſenken, um mehr Höhe für den Raum und einen höheren Einfall des Seitenlichtes zu gewinnen. Dies iſt ohne Zweifel zweckmäſsig; es erfordert aber beſondere Aufmerkſamkeit bei Anlage der Heizung, damit nicht der tief liegende Bühnenraum von der Lufterwärmung ausgeſchloſſen bleibt.

Tübingen und Kiel zeigen das halbe Achteck als Grundform des Ringtheaters mit Beleuchtung im Rücken der Zuhörer, letzteres auſserdem mit Deckenlicht; Würzburg hat eine ähnliche Anordnung bei rechteckigem Grundriſs und Fenſtern an drei Seiten, und Greifswald, Freiburg und Heidelberg ſind ähnlich wie Bonn in der Hauptſache nur durch ein breites Seitenfenſter, theilweiſe unter Zuhilfenahme von Deckenlicht (Heidelberg), beleuchtet.

383. Sections-Tiſch.

Das Fehlen einer geſchloſſenen Wand hinter dem Vortragenden erſchwert das Anbringen einer Tafel, die wohl zur Erläuterung des Vortrages erwünſcht ſein kann, obgleich viele Pathologen auf dieſes Hilfsmittel bei ihren Sectionen verzichten. Die Sections-Bühne wird in der Regel mit ſteinernem Fuſsboden und Waſſerabfluſs verſehen.

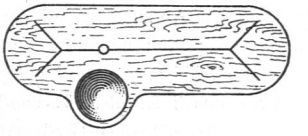
Der Sections-Tiſch, der die Mitte der Bühne einnimmt, iſt gewöhnlich um eine Mittelſäule drehbar. Mit beſonderer Sorgfalt iſt derſelbe in München conſtruirt [306]).

305) Siehe: Buhl, L. v. & A. Zenetti. Das pathologiſche Inſtitut der Kön. Univerſität München. München 1875.
306) Siehe ebendaſ.

Eine Marmorplatte von 1,75 m Länge und 0,75 m Höhe ift mit Neigung (am Kopfende 7 cm höher als am Fufsende) auf eine wagrechte hölzerne Tifchplatte gelagert, welche mittels eifernen Drehzapfens in einem gufseifernen Fufsgeftell ruht. Die Drehung des Tifches kann in jedem Viertelkreife gehemmt und feft geftellt werden. Vier Waffer-hähne find fo angebracht, dafs bei jeder Stellung des Tifches der Secirende zur Rechten und zur Linken einen Hahn leicht erreichen kann. Die Hähne find mit Gummifchläuchen verfehen, welche die Waffer-Zuleitung nach allen Theilen der Leiche ermöglichen. Ein brückenartig über die Leiche geftellter Schemel dient zur Aufnahme einzelner herausgenommener Theile, die zu weiteren Unterfuchungen beftimmt find.

Der Waffer-abflufs findet in der Regel durch die hohle Drehfäule des Tifches ftatt. In Halle hat man die bei Befchreibung der Präparir-Säle (fiehe Art. 328, S. 346) erwähnten untergeftellten Sammelgefäfse angewendet. Die Tifche müffen dann natürlich unbeweglich feft ftehen.

Fig. 311.



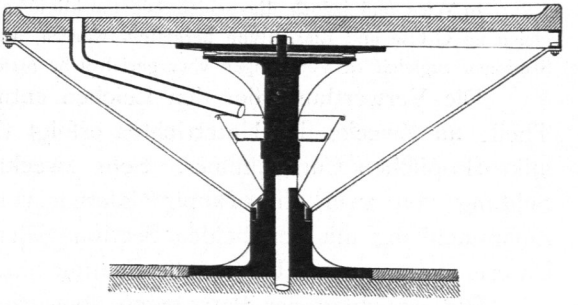
Oberanficht des Sections-Tifches in Halle. — 1/50 n. Gr.

Die Sections-Tifche in Halle haben die Eigenthümlichkeit, dafs zur Seite der Tifchplatte, halb in diefelbe hineinreichend, Wafchbecken angebracht wurden (Fig. 311), wobei die Abficht des Directors zu Grunde lag, einzelne der Leiche entnommene Organe ganz in Waffer zu tauchen, um fie fchnell von Blut zu reinigen.

Fig. 313 ftellt den Querfchnitt durch den Sections-Tifch des pathologifchen Inftitutes zu Kiel dar.

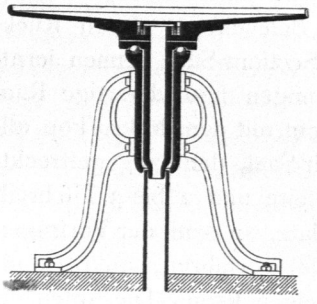
Die gufseiferne Platte mit Randaufkantungen hat ein mäfsiges, trichterförmiges Gefälle nach der Mitte; bei 2 m Länge und 1 m Breite geftattet fie das gleichzeitige Auflegen zweier Leichen. Trotz ihres fehr bedeutenden Gewichtes wird die Platte leicht gedreht, weil fie auf 4 in flacher Rinne laufenden Stahlkugeln aufruht, die durch einen Ring mit 4 runden Ausfchnitten in gleichem Abftande von einander geführt werden. Das mit der drehbaren Platte feft verbundene Abflufsrohr reicht durch das feft ftehende gufseiferne Fufsgeftell hindurch und mündet in ein Bleirohr aus, das die Abflüffe weiter führt und unterhalb des Fufsbodens noch einen Geruchverfchlufs hat. Ein zweiter Geruchverfchlufs ift in Höhe der Tifchplatte angebracht. Die Waffer-Zuleitung erfolgt hier vermittels eines von der Decke herabhängenden Gummifchlauches.

Fig. 312.



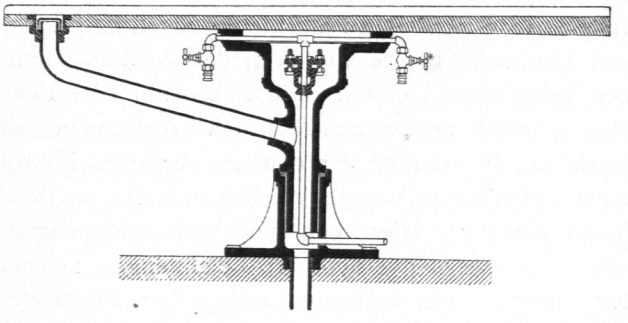
Vom pathologifchen Inftitut der Univerfität zu Strafsburg[307]).

Fig. 313.



Vom pathologifchen Inftitut der Univerfität zu Kiel.

Fig. 314.



Vom pathologifchen Inftitut der Univerfität zu Freiburg[308]).

Sections-Tifche. — 1/25 n. Gr.

307) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeifters *Bleich* in Strafsburg.

In ſeiner Einrichtung recht vollkommen, aber nicht mehr ganz einfach, iſt der Sections-Tiſch des pathologiſchen Inſtitutes zu Freiburg (Fig. 314[308]).

In einer als Fuſsgeſtell dienenden kräftigen Büchſe, die aus einem einzigen Gufsſtück beſteht, ſteckt der hohle Tiſchfuſs, der ſich oben derart erweitert, daſs darin eine Stopfbüchſe Raum hat, welche den beweglichen Theil des Waſſer-Zuleitungsrohres mit dem unteren feſt ſtehenden Theile deſſelben verbindet. Der Waſſerabfluſs wird vom Fuſsende der ſchräg geneigten Tiſchplatte durch ein Knierohr ſeitlich in den Tiſchfuſs geleitet, der weiter mit der Ableitung des Hauſes in Verbindung ſteht. Die Tiſchplatte beſteht aus weiſsem Marmor.

Endlich theilen wir noch in Fig. 312[307]) den Sections-Tiſch des pathologiſchen Inſtitutes zu Straſsburg mit.

Der feſte Tiſchfuſs reicht hier bis unmittelbar unter die Platte, und nur dieſe, nebſt dem knieförmigen Abfluſsrohr, iſt drehbar. Der Tiſchfuſs iſt bloſs in ſeinem unteren Theile hohl und dort mit einem Trichter umgeben, der die ablaufenden Flüſſigkeiten auffängt. Die Marmorplatte iſt auf ein leichtes ſchmiedeeiſernes Geſtell gelagert, das durch ſtrebenartige Eiſenſtäbe mit einem Führungsringe am unteren Ende des Tiſchfuſses verbunden iſt, welche Schwankungen der Tiſchplatte verhindern.

384. Zimmer für nicht kliniſche Sectionen.

In allen pathologiſchen Inſtituten kommen auch nichtkliniſche Sectionen, namentlich gerichtliche Leichenöffnung etc., vor, zu deren Ausführung geeignete Räume vorhanden ſein müſſen. Häufig verwendet man hierfür gut beleuchtete Räume des Sockelgeſchoſſes (Halle); in anderen Anſtalten werden beſſere Räume des Erdgeſchoſſes für dieſen Zweck eingerichtet.

Die Gröſse des kliniſchen Secir-Saales brauchen ſie nicht zu erhalten, weil ſie in der Regel nur den betheiligten Aerzten, gerichtlichen Beamten und unter Umſtänden auch wohl den Angehörigen der Verſtorbenen zum Aufenthalt dienen.

In Wien ſind jedoch die beiden Säle für kliniſche und nichtkliniſche Sectionen einander vollkommen gleich an Gröſse und Einrichtung hergeſtellt worden, weil dort wohl die Abſicht vorlag, die gerichtlichen Sectionen zugleich zu Vorleſungen über gerichtliche Medicin zu benutzen.

385. Mikroſkopir-Galerien.

Die Verwerthung der den Leichen entnommenen, von Krankheiten ergriffenen Theile für Zwecke des Unterrichtes erfolgt theils im Demonſtrations-Saal, theils im mikroſkopiſchen Curs-Zimmer. Sehr zweckmäſsig iſt die in Wien getroffene Einrichtung von zwei Mikroſkopir-Galerien von 13 m Länge und 3 m Tiefe im engen Zuſammenhang mit den beiden Sections-Sälen, welche geſtatten, die mikroſkopiſche Unterſuchung unmittelbar an die Section anzuſchlieſsen.

386. Demonſtrations-Saal.

Die Anſichten der Pathologen über die zweckmäſsigſte Einrichtung des Saales für Anſchauungsunterricht gehen ſo weit aus einander, wie die Lehrmethoden, welche zur Anwendung kommen. Die zur Anſchauung gebrachten Gegenſtände ſind theils mit unbewaffnetem Auge erkennbar, theils erfordern ſie die Zuhilfenahme des Mikroſkopes. Für erſteren Fall bietet das Ringtheater mit Beleuchtung durch Rücken- und Deckenlicht, wie wir es in der Anatomie und im Sections-Saal kennen lernten, den geeigneten Hörſaal. Für mikroſkopiſche Beobachtungen ſind derartige Räume aber gänzlich ungeeignet. Wird der Anſchauungsunterricht mit dem Mikroſkop allein betrieben, ſo erhalten wir den gewöhnlichen Mikroſkopir-Saal, den lang geſtreckten, nicht tiefen Raum mit zahlreichen Fenſtern an der Nordſeite und 2 bis 3 Tiſchreihen hinter einander. Hier aber findet ſich kein geeigneter Platz, an dem der Vortragende allen Zuſchauern gut ſichtbare Zeichnungen an der Tafel vorführen, mikroſkopiſch vergröſserte Bilder aufhängen und gröbere Präparate vorzeigen kann. Die Anſchauung gröberer Gegenſtände erfordert eben den Blick mit dem Licht, die mikroſkopiſche Betrachtung den Blick gegen das Licht. Soll Beides mit einander abwechſeln, ſo können die Lernenden nicht unbeweglich auf ihrem Platze ſitzen bleiben.

308) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bezirks-Bauinſpectors *Knoderer* in Freiburg.

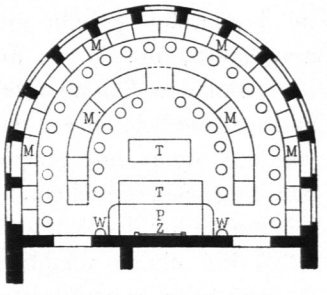
Vielleicht iſt das elektriſche Licht und der durch dieſes ermöglichte ſchnelle Wechſel in der Beleuchtung berufen, dieſe Schwierigkeit zu löſen; die meiſten der bisher ausgeführten Beiſpiele ſuchen zwiſchen beiden Anforderungen zu vermitteln. Dies iſt namentlich im pathologiſchen Demonſtrations-Saal zu Berlin geſchehen, der nach *Virchow*'s Angaben erbaut wurde und deſſen Beſchreibung wir weiter unten geben und durch Fig. 318 u. 319 erläutern werden.

Das pathologiſche Inſtitut zu Halle hat überwiegend der Anſchauung gröberer Gegenſtände Rechnung getragen und folgerichtig das halbkreisförmige Ringtheater mit möglichſt engen Sitzen, die ſich dicht um einen kleinen runden Demonſtrations-Tiſch ſchlieſsen, angenommen. Um auch mikroſkopiſche Gegenſtände vorführen zu können, ſind zwei breite Fenſter zu beiden Seiten der Bühne angeordnet, auf denen etwa 8 Mikroſkope zum Einblick für die Studirenden aufgeſtellt werden.

Zur Betrachtung der feineren Präparate muſs alſo jedesmal der Unterricht unterbrochen und müſſen die Sitzplätze verlaſſen werden. Die Ausführung einer ähnlichen Anordnung wird in Kiel (ſiehe Fig. 320 u. 321) beabſichtigt.

Häufiger (Bonn, München etc.) wird auf den mikroſkopiſchen Anſchauungsunterricht das gröſsere Gewicht gelegt, und in dieſem Falle muſs der Saal einem gewöhnlichen Mikroſkopir-Zimmer ähnlicher geſtaltet werden. Der geeignete Platz für den Vortragenden iſt dann die den Fenſtern gegenüber liegende geſchloſſene Wand, welche reichliche Flächen zur Aufhängung von Wandtafeln und Bildern liefert. Die Studirenden, welche bei Beobachtung des Gegenſtandes unter dem Mikroſkop dem Vortragenden folgen, müſſen dieſem den Rücken kehren und eine volle Körperwendung ausführen, um die Abbildungen an der Bilderwand zu ſehen. Sie ſitzen deſshalb auf Schemeln ohne Rücklehnen. Beſonders bequem iſt dieſe Anordnung nicht; aber dennoch wird der Architekt zuweilen in die Lage kommen, der Forderung des Profeſſors entſprechen zu müſſen und der von ihm geübten Lehrmethode den Bau des Demonſtrations-Saales anzupaſſen. In dieſem Falle dürfte die in Fig. 315 angegebene Grundriſsform noch am eheſten dem Programm genügen. Ein halbkreisförmiger Ausbau, deſſen Aufsenwand vollſtändig in Fenſter aufgelöst iſt, enthält in zwei bis drei ringförmigen Reihen die Mikroſkopir-Tiſche, deren Beleuchtung eine ſo vortheilhafte wird, daſs der Raum zum Mikroſkopir-Saal ſich vortrefflich eignet. Wenden aber die Studirenden den Blick nach dem Inneren des Zimmers, ſo iſt der Saal auch als Ringtheater zu benutzen.

Fig. 315.



Pathologiſch-mikroſkopiſcher Demonſtrations-Saal. — 1/250 n. Gr.

M. Mikroſkopir-Tiſche.
P. Podium. *T.* Tiſche.
W. Waſſerhahn mit Ausguſs.
Z. Tafel.

Wird ein Demonſtrations-Saal nach dem Hallenſer Muſter bevorzugt, ſo iſt ein ſelbſtändiger Mikroſkopir-Saal, das ſog. Curs-Zimmer, daneben nicht zu entbehren, für deſſen Anlage dieſelben Regeln gelten, die gelegentlich der Anatomien (in Art. 339, S. 352) erläutert wurden.

387. Mikroſkop. Curs-Zimmer.

Die Einrichtung des Zimmers für Thierverſuche iſt von demjenigen im phyſiologiſchen Inſtitut (ſiehe Art. 364, S. 370) gewöhnlich nur dadurch unterſchieden, daſs die Viviſectionen bloſs im kleinen Zuſchauerkreiſe von den Docenten ausgeführt werden, nicht aber die Studirenden ſich ſtändig an denſelben thätig betheiligen. Weſentliche bauliche Einrichtungen kommen dabei nicht vor; der Viviſections-

388. Zimmer für Thierverſuche.

Tiſch ſteht frei im Raume in der Nähe eines groſsen, möglichſt nach Norden gelegenen Fenſters. Die Rückwand wird mit Schränken zur Aufnahme der zum Theile werthvollen Apparate und Inſtrumente, die bei Viviſectionen gebraucht werden, befetzt.

389. Chemiſche Arbeitszimmer.

Die chemiſchen Arbeitszimmer in pathologiſchen Inſtituten erhalten zweckmäſsig frei ſtehende Doppel-Arbeitstiſche zu je 4 bis 6 Plätzen; auſserdem ſind die Fenſterplätze mit dem nöthigen Zubehör auszurüſten. Jeder Arbeitsplatz erfordert einen Waſſerhahn, eine *Bunſen*'ſche Waſſerluftpumpe, zwei Gashähne und ein Waſchbecken. Es müſſen ferner einige Digeſtorien im Zimmer ſein. Ein zweites Zimmer wird zweckmäſsig mit dem Deſtillir-Apparat, Dampfbad, Sandbad und Trockenſchrank verſehen. Endlich iſt ein, wenn auch nur kleiner Raum zur Aufſtellung der chemiſchen Wagen erwünſcht. Hinſichtlich der beſonderen Einrichtung aller dieſer Räume müſſen wir auf Kap. 4 Bezug nehmen.

390. Zimmer der Docenten.

Der Director der Anſtalt und ſeine Aſſiſtenten erhalten geſonderte Arbeitszimmer. Die hierin vorzunehmenden Arbeiten werden zum groſsen Theile am Mikroſkop ausgeführt. Gute Beleuchtung, wo möglich von Norden her, iſt deſshalb erwünſcht. An den Wänden werden kleine Abdampfniſchen angebracht, um auch chemiſche Arbeiten in kleinem Maſsſtabe ausführen zu können. Gasſchlauchhähne und Waſſer-Zuleitung ſind erforderlich. Einige Waſſerhähne bringt man über einem Spültiſch an und verſieht ſie mit Gummiſchläuchen. Auf den Spültiſch werden Gläſer mit Präparaten geſtellt und dieſe durch beſtändigen Waſſerzufluſs aus den Schläuchen ausgelaugt, um ſie zu mikroſkopiſchen und anderen Unterſuchungen vorzubereiten.

391. Pathologiſche Sammlungen.

Bei den Sammlungen für pathologiſche Inſtitute muſs mehr als bei denjenigen anderer mediciniſcher Lehranſtalten auf ein ſtetiges Wachsthum Rückſicht genommen werden; denn eine gewiſſe Vollſtändigkeit derſelben wird ſchwer erreicht, weil die pathologiſchen Erſcheinungen nie aufhören, in neuen Formen aufzutreten und lehrreichen Stoff für die Sammlungen zu liefern. Es iſt deſshalb wünſchenswerth, daſs ſelbſt bei einem reichlich bemeſſenen Neubau ſchon die Frage der Erweiterungsfähigkeit der Sammlungen erwogen wird. Unter den vielen Mitteln, die hier zum Ziele führen können, ſei beſonders der Ausbau des Daches erwähnt. Es wird in den meiſten Fällen nicht beſonders ſchwer halten, dem Dach des Hauſes eine ſolche Form zu geben und den Dachſtuhl ſo zu geſtalten, daſs die angemeſſene Aufſtellung von Schränken bei ausreichender Beleuchtung noch möglich bleibt. Im Uebrigen ſind die baulichen Anforderungen an die pathologiſchen Sammlungsräume dieſelben, welche wir in Art. 333 (S. 348) bei den anatomiſchen Sammlungen kennen gelernt haben.

Die pathologiſchen Sammlungsgegenſtände werden gewöhnlich durch den Anſtaltsdiener hergeſtellt. In kleineren Anſtalten iſt der Diener zugleich Pförtner, und man verlegt deſshalb ſein Arbeitszimmer gern neben den Haupteingang. Das Zimmer iſt mit Drehbank, Hobelbank und einigen Fachbrettern an den Wänden zum vorläufigen Aufſtellen von Präparaten auszuſtatten. Das Bibliothek-Zimmer wird zweckmäſsig als Vorraum zum Zimmer des Directors benutzt.

392. Thierſtallungen.

Die Thierhaltung im pathologiſchen Inſtitut iſt derjenigen im phyſiologiſchen Inſtitute gleich; hier wie dort werden Thiere, mit denen Verſuche angeſtellt wurden, zuweilen längere Zeit beobachtet, ſo daſs die Einrichtung einer Art Thier-Klinik erwünſcht iſt. Wir können daher in dieſer Richtung auf den vorhergehenden Halbband dieſes »Handbuches« (Kap. über »Thier-Heilanſtalten«) Bezug nehmen.

393. Leichenkeller.

Der Leichenkeller des pathologiſchen Inſtitutes unterſcheidet ſich nicht unweſentlich dadurch von demjenigen der Anatomie, daſs die Aufbewahrung der

Leichen auf ſo lange Zeit, wie dort, in der Regel nicht erforderlich iſt. Die meiſten Leichen werden friſch ſecirt, und auch die denſelben entnommenen erkrankten Organe kommen ſo viel als möglich im Curs-Zimmer, Demonſtrations-Saal etc. friſch zur Unterſuchung; Vorrichtungen, die eine möglichſt lange Verzögerung der Verweſung bezwecken, ſind deſshalb hier zum mindeſten weniger dringlich. Hohe, gewölbte Keller, deren Fenſter nach Norden gehen und im Raume eine mäſsige Helligkeit verbreiten, ſind für dieſen Zweck geeignet. Es kommt aber ferner hinzu, daſs das Leichen-Material im pathologiſchen Inſtitute ein weſentlich anderes iſt, als in der Anatomie; denn in erſterem werden Leichen an Krankheiten Verſtorbener geöffnet, bei denen es auf Feſtſtellung der Todesurſache ankommt. Es ſind alſo vornehmlich die Leichen der Kliniken, öffentlicher Krankenhäuſer und auch zahlreicher Privat-Perſonen, zum Theile aus den beſſeren Ständen; in den Anatomien dagegen kommen die Leichen aufgefundener Selbſtmörder, in den Straf-Anſtalten verſtorbener Verbrecher etc. zur Verarbeitung. Da die Gewinnung vieler Leichen die Zwecke der Anſtalt weſentlich fördert, ſo muſs für eine würdige, das Gefühl der Angehörigen nicht verletzende Behandlung der Leichen Sorge getragen werden.

Neben dem Leichenkeller iſt deſshalb ein Raum vorzuſehen, in dem die Leichen gewaſchen und eingekleidet, wo möglich ein zweiter, in dem ſie eingeſargt werden. Von dort kommen ſie in einen capellenartigen Raum, der zur Abhaltung einer gottesdienſtlichen Feier geeignet iſt. Vor den Stufen des Altars ſteht ein Katafalk zum Aufbahren der Särge; rings umher muſs der nöthige Raum für das Leichengefolge vorhanden ſein. Der Vorplatz der Capelle ſoll für die Anfahrt einer Anzahl von Trauerwagen geeignet und ſo gelegen ſein, daſs das Leichengefolge in den inneren Betrieb der Anſtalt keinen Einblick gewinnt.

394. Macerations-Küche.

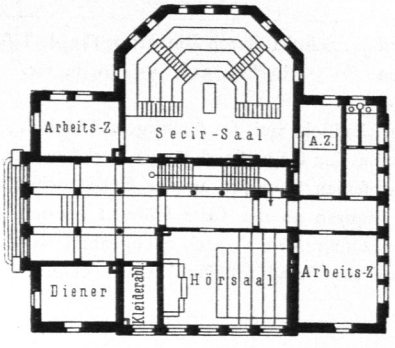
Die Herſtellung von Präparaten für die pathologiſchen Sammlungen geſchieht, wie bereits erwähnt, meiſtens durch den Anſtaltsdiener. Auſser dem Arbeitszimmer, das wir oben bereits bei den Sammlungen kennen lernten, iſt auch hier, wie in der Anatomie, ein Macerations-Raum erforderlich, um krankhaft gebildete Knochen von den Fleiſchtheilen zu befreien. Die Einrichtung dieſes Raumes iſt derjenigen in der Anatomie gleich (ſiehe Art. 334, S. 349).

2) Geſammtanlage und Beiſpiele.

395. Patholog. Inſtitut zu Tübingen.

Das älteſte unter den pathologiſchen Inſtituten an deutſchen Univerſitäten, welche hier vorgeführt zu werden verdienen, iſt das 1872—74 von *Koch* erbaute

Fig. 316.

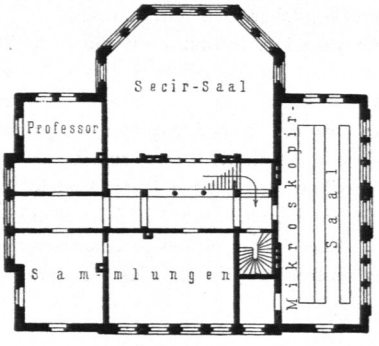


Erdgeſchoſs.

Arch.: *Koch.*

1/500 n. Gr.

Fig. 317.



Obergeſchoſs.

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Tübingen[309]).

pathologiſche Inſtitut zu Tübingen (Fig. 316 u. 317 [309]). Die Anlage iſt für kleine Verhältniſſe gebaut und genügt dem gegenwärtigen Bedürfniſs nicht mehr; man wird ihr aber das Verdienſt einer klaren und wohl erwogenen Grundriſsbildung nicht abſprechen können.

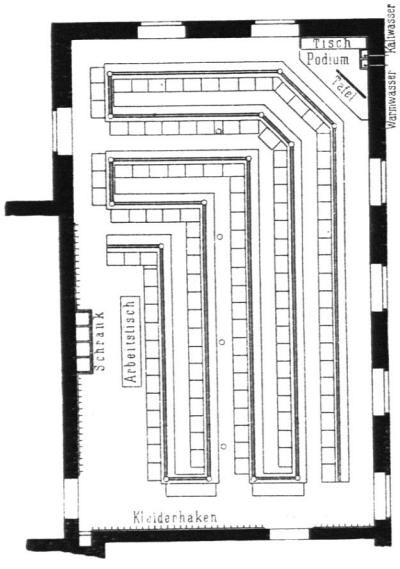
Den Hauptraum bildet der durch zwei Geſchoſſe reichende Sections-Saal, der nach Art der anatomiſchen Theater als halbes Achteck ausgebaut und mit Fenſtern im Rücken der Zuhörer verſehen iſt; die als Ringtheater anſteigenden Zuſchauerreihen haben eine Tiefe von etwa 75 cm, ſind alſo für Sitzbänke ausreichend. Die Leichen werden mittels Aufzuges in ein Seitenzimmer gehoben und von dort in den Saal gebracht.

Das Erdgeſchoſs enthält ferner zwei Arbeitszimmer, einen Hörſaal, ein Dienerzimmer, ein Kleiderablage-Zimmer und einen Abort. Im Obergeſchoſs ſind ein gut beleuchteter Mikroſkopir-Saal, ein Profeſſoren-Zimmer und zwei Sammlungsſäle gelegen.

396. Patholog. Inſtitut zu Berlin.

Faſt gleichzeitig mit dieſem Bau wurde in Berlin 1872—75 das auf dem Grundſtück der Charité gelegene ältere pathologiſche Inſtitut durch einen Um- und Erweiterungsbau [310]) dem Bedürfniſs angepaſſt. Eine beſonders glückliche Grundriſslöſung hat ſich indeſſen bei den gegebenen ungünſtigen Verhältniſſen nicht ſchaffen laſſen.

Fig. 318.

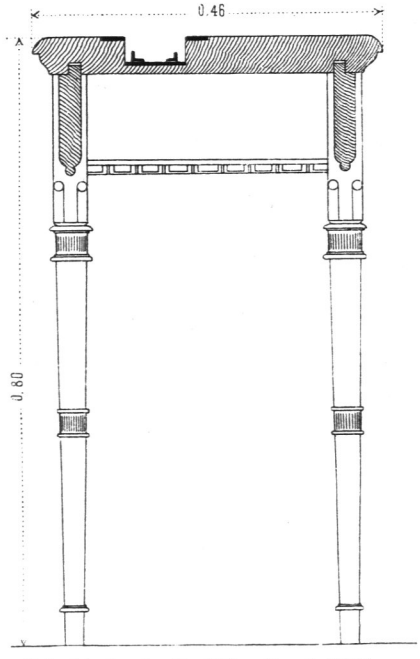


Mikroſkopiſcher Demonſtrations-Saal im pathолog. Inſtitut zu Berlin.

1/250 n. Gr.

Wir beſchränken uns bei Erwähnung dieſes Inſtitutes deſshalb auf die Mittheilung, daſs hier der mehr eigenthümliche, als glückliche Verſuch gemacht worden iſt, den Demonſtrations-Saal mit dem mikroſkopiſchen Curs-Zimmer zu vereinigen. Die Tiſche, an denen die Studirenden ſitzen, haben die in Fig. 318 u. 319 dargeſtellte Anordnung. Sie ſind mit kleinen Eiſenbahngeleiſen verſehen, auf denen die Mikroſkope von Hand zu Hand weiter geſchoben werden. Von einem Vertiefen in die Betrachtung der Präparate kann ſelbſtverſtändlich bei ſo flüchtigem Einblick in das Mikroſkop nicht die Rede ſein, zumal der Vortrag des Docenten den Gegenſtand längſt verlaſſen hat, wenn das Mikroſkop den letzten Platz erreicht. Der Docent hat ſeinen Standort an der Ecke zwiſchen zwei Fenſtern, wo begreiflicher Weiſe des Blendlichtes wegen die Figuren an der Tafel ſchlecht erkannt werden können. Die ſchlangenförmige Anordnung ununterbrochener Tiſchreihen iſt viel nachgeahmt worden und hat den unſtreitigen Vorzug, das Herumreichen der Präparate von Hand zu Hand zu erleichtern.

Fig. 319.



Schnitt durch die Mikroſkopir-Tiſche in Fig. 318. — 1/10 n. Gr.

309) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Baurath *E. Koch* in Tübingen.

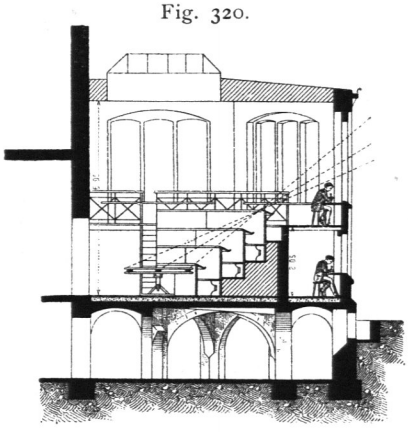
310) Siehe: GUTTSTADT, A. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Staatsanſtalten Berlins. Feſtſchrift für die 59. Verſammlung deutſcher Naturforſcher und Aerzte. Berlin 1886. S. 288.

Das pathologiſche Inſtitut zu Kiel, deſſen Anlage wir in Fig. 320 u. 321 mittheilen, iſt weſentlich durch den Sections- und Demonſtrations-Saal bemerkenswerth, deſſen Anbau an die 1877 erbaute Lehranſtalt gegenwärtig bevorſteht. 397. Patholog. Inſtitut zu Kiel.

Der von 5 Seiten des Achteckes umſchloſſene und durch 5 groſse Fenſter, ſo wie ein Deckenlicht hell beleuchtete Saal ſoll ein ſteil anſteigendes Ringtheater mit feſten Sitzbänken erhalten und in dieſem Theile zur Section der Leichen und zum Anſchauungsunterricht in der gröberen Pathologie dienen. Die oberſte Stufe des Ringtheaters erhält eine Breite von 1,5 m und genügt ſomit, um rings an den Wänden 20 Arbeitern am Mikroſkop Raum zu gewähren, die in vortrefflichem Lichte arbeiten und dabei dem Vortrage des Profeſſors folgen können. Unter dieſem oberen Umgang befindet ſich ein zweiter mit gleich vielen Mikroſkopir-Plätzen, deren Inhaber allerdings am Vortrage nicht theilnehmen können.

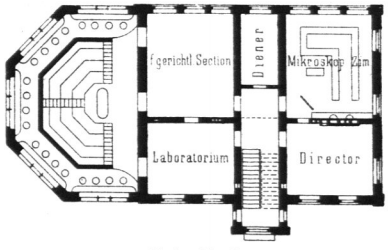
Das Mikroſkopir-Zimmer war dem Berliner nachgebildet, wie die Anordnung der Tiſche lehrt.

Fig. 320.



Schnitt durch den Sections- und Demonſtrations-Saal.

Fig. 321.

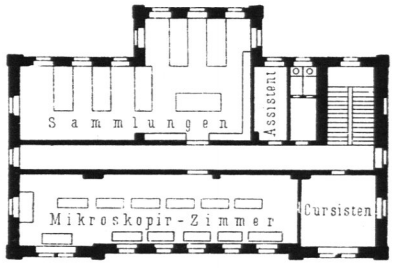


Erdgeſchoſs.

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Kiel.

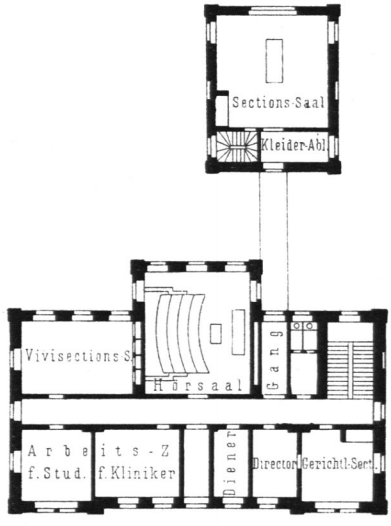


Fig. 322.



I. Obergeſchoſs.

Fig. 323.



Erdgeſchoſs.

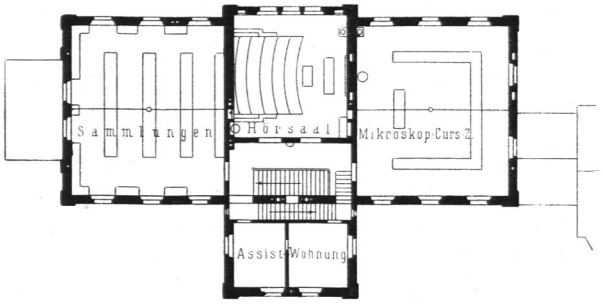
Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Freiburg [311]).

Man hat jedoch die Einrichtung nicht zweckmäſsig befunden; die Geleiſe für die Mikroſkope ſind beſeitigt, und die Tafel des Vortragenden iſt jetzt an der den Fenſtern entgegengeſetzten Seite aufgeſtellt.

Die pathologiſchen Inſtitute zu Freiburg und Heidelberg, deren Grundriſſe wir in den Fig. 322 bis 325 folgen laſſen, liefern in ſo fern neue Geſichtspunkte für den Bau pathologiſcher Inſtitute, als ſie das Leichen- und Sections-Haus in ein geſondertes Gebäude legen, das mit der Hauptlehranſtalt nur durch einen Gang in lockerem Zuſammenhange ſteht, eine Anordnung, die bei Neubauten in Göttingen und Breslau 398. Patholog. Inſtitute zu Freiburg u. Heidelberg.

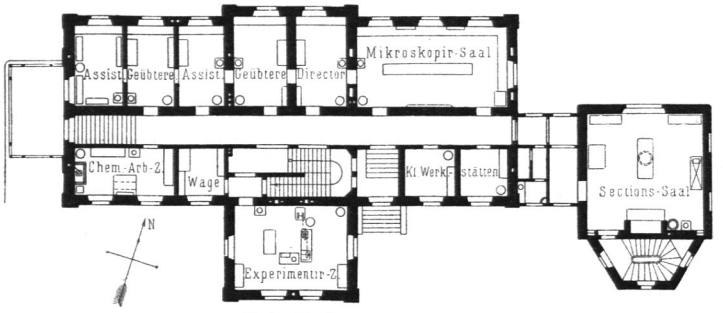
311) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinſpectors *Knoderer* zu Freiburg.

Fig. 324.



Obergeſchoſs.

Fig. 325.



Erdgeſchoſs.

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Heidelberg [312]).

1/500 n. Gr.

Nachahmung finden wird. Es wird damit der weſentliche Vortheil erreicht, daſs das Hauptgebäude, wenn von demſelben Leichen fern bleiben, reinlicher und geſunder gehalten werden kann und daſs die Angehörigen der Secirten mit dem Betriebe in der Lehranſtalt nicht in Berührung kommen.

Im Uebrigen bedürfen die Grundriſſe einer weiteren Erläuterung nicht; doch iſt zur Ergänzung derſelben zu bemerken, daſs das Gebäude in Freiburg noch ein II. Obergeſchoſs beſitzt, deſſen Mittel-Riſalit einen Arbeitsraum für Studirende und deſſen vordere Räume eine Dienerwohnung enthalten. In den Kellerräumen beider Gebäude befinden ſich in den Anbauten die Leichenräume, in den Hauptgebäuden Thierſtallungen, in Heidelberg noch ein Raum für gröbere Thierverſuche, in Freiburg ein ſolcher für Sammlungen. Eine Beerdigungs-Capelle iſt in Heidelberg als beſonderes Gebäude errichtet.

399. Patholog. Inſtitut zu Würzburg.

Das pathologiſche Inſtitut zu Würzburg iſt 1876—77 durch *Lutz* erbaut worden. Fig. 327 giebt den Grundriſs des Erdgeſchoſſes, Fig. 326 jenen des Obergeſchoſſes [313]) wieder.

Das Gebäude gehört zu einer gröſseren Gruppe mediciniſch-wiſſenſchaftlicher Anſtalten und hängt durch einen Gang mit der neu erbauten Anatomie zuſammen. Abweichend von anderen Anlagen iſt die rechteckige Geſtaltung des Sections-Saales mit Fenſtern an drei Seiten, die Lage der Sammlungen im Erdgeſchoſs und die Beleuchtung des Mikroſkopir-Saales an zwei gegenüber liegenden Wänden. Für die Herſtellung anatomiſch-pathologiſcher Präparate ſind umfaſſende Vorrichtungen durch Anlage eines geräumigen Zimmers im Erdgeſchoſs neben den Sammlungen getroffen, das mit Macerir-, Entfettungs-Einrichtungen etc. verſehen iſt.

400. Patholog. Inſtitut zu Halle.

Das 1878—79 vom Verfaſſer erbaute pathologiſche Inſtitut zu Halle [314]) enthält die weſentlichſten Unterrichtsräume im Erdgeſchoſs (Fig. 329); nur das mikroſkopiſche Curs-Zimmer liegt im Obergeſchoſs (Fig. 328), woſelbſt es den ganzen nördlichen Flügel einnimmt.

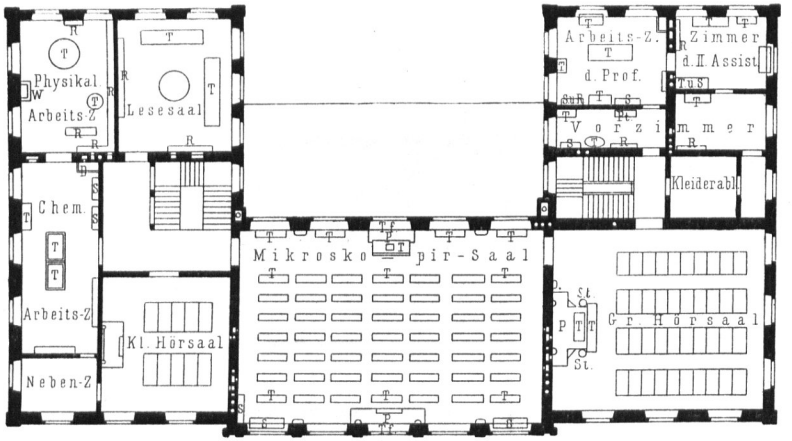
Der Sections-Saal hat die Grundform des an ein Rechteck angelehnten Halbkreiſes. Er iſt am ganzen Umfange mit Fenſtern und überdies mit einem Deckenlicht verſehen. Anſteigende Sitz- oder Standreihen ſind nicht vorhanden; um aber einem gröſseren Zuhörerkreiſe den Blick auf die Leiche zu gewähren, hat der Anſtalts-Director das ſeltſame Mittel erſonnen, dieſelben auf Schemel verſchiedener Höhe treten zu laſſen. In der äuſserſten Reihe ſollen Schemel der gröſsten Höhe ſtehen, um auf dieſe Weiſe

312) Nach: Knauff, F. Das neue academiſche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

313) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Univerſitäts-Architekten *v. Horſtig* in Würzburg.

314) Siehe: Tiedemann, v. Die mediciniſchen Lehrinſtitute der Univerſität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 219. (Sonderabdruck, S. 48.)

Fig. 326.



Obergeschofs.

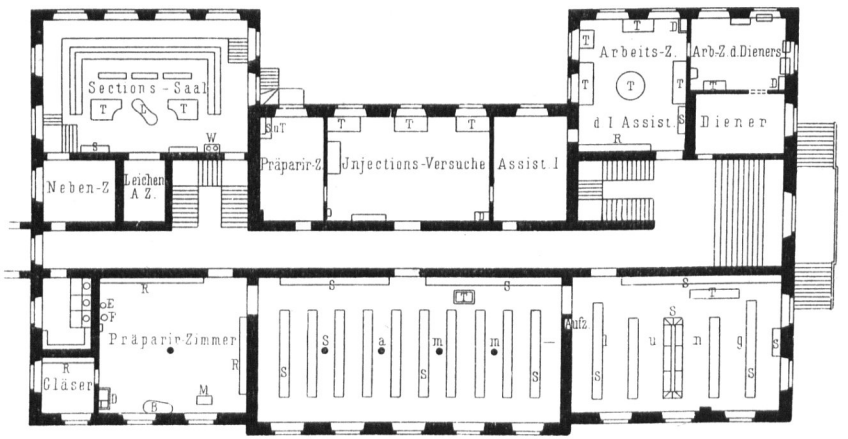
Arch.:
Lutz.

D. Abdampffchrank.
P. Podium.
Pt. Pult.
R. Fachgeftell.
S. Schrank.
St. Ständer.
T. Tifch.
Tf. Tafel.
W. Wage.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Fig. 327.

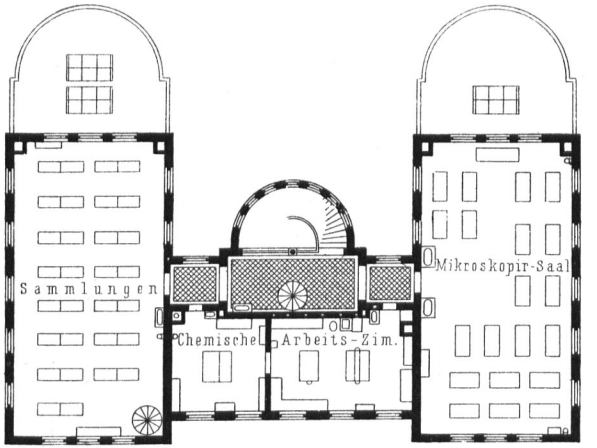


Erdgeschofs.

B. Badewanne.
D. Abdampffchrank.
E. Erwärmungsvorrichtung.
F. Entfettungsvorrichtung.
L. Leichentifch.
M. Macerir-Apparat.
R. Fachgeftell.
S. Schrank.
T. Tifch.
W. Wafchtifch.

Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Würzburg [313]).

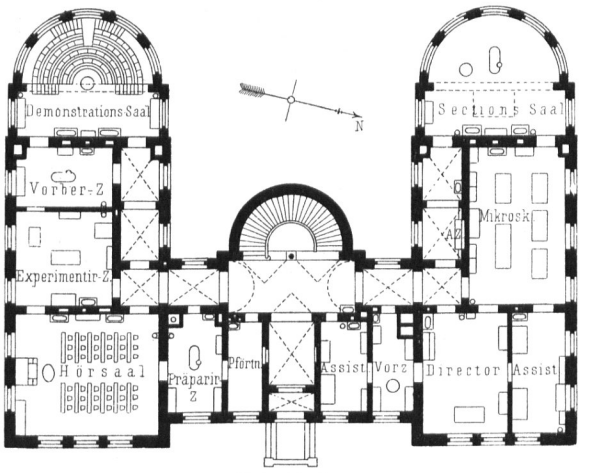
Fig. 328.



Obergeschofs.

Arch.:
v. Tiedemann.

Fig. 329.



Erdgeschofs.

Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Halle [314]).

ein Menſchengedränge in Form des Ringtheaters zu bilden. Daſs die Unvollkommenheit dieſer Einrichtung empfunden wird, kann kaum überraſchen.

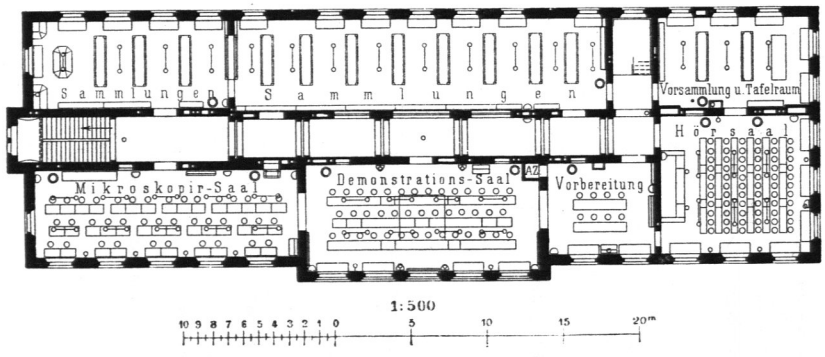
Auch dem Demonſtrations-Saal, der das Ende des ſüdlichen Flügels einnimmt, wird von anderen Pathologen der Vorwurf gemacht, daſs er, als Ringtheater mit Rückenbeleuchtung, bloſs dem Anſchauungsunterricht mit gröberen Präparaten genügt und der mikroſkopiſchen Demonſtration in nur unzulänglicher Weiſe Rechnung trägt. Der Hörſaal hat feſt ſtehende, ſchmale Tiſche auf eiſernen Pfoſten erhalten, zwiſchen denen gewöhnliche Stühle loſe geſtellt werden. Es wird damit bezweckt, dem vortragenden Profeſſor zu allen Sitzen leichten Zutritt und auch zwiſchen den Tiſchen Durchgang zu verſchaffen, um überall Präparate in nächſter Nähe vorzeigen und erklären zu können. Zwei chemiſche Arbeitszimmer im Obergeſchoſs ſind für die Arbeiten des Profeſſors der Arzneimittellehre (Pharmakologie) beſtimmt.

Die Erdabdachung, auf der das Gebäude errichtet wurde, iſt im Sockelgeſchoſs benutzt worden, um an der Weſtſeite über dem Erdboden liegende Räume zu gewinnen. Im Nordflügel hat die Beerdigungs-Capelle angemeſſene Unterkunft gefunden; ſie iſt in romaniſchen Stilformen erbaut und ihrem Zwecke entſprechend würdig ausgeſtattet. Zwei Räume zum Einſargen und Reinigen der Leichen bilden den Uebergang zu dem an der Nordoſtecke gelegenen geräumigen Leichenkeller. Der ſüdliche Flügel enthält die Wohnung des Anſtaltsdieners und einige Thierſtallungen. Die Räume des Mittelbaues ſind zu Macerations-Räumen, Froſchbehältern und Aborten der Studenten ausgenutzt.

401. Pathолog. Inſtitut zu Bonn.

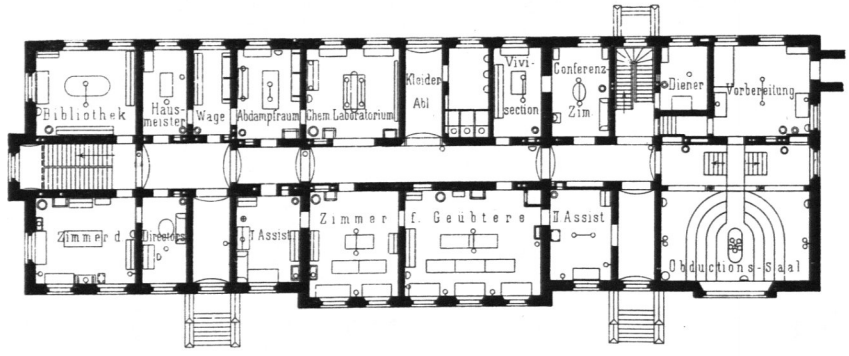
Das pathologiſche Inſtitut zu Bonn, deſſen Grundriſſe wir in Fig. 330 u. 331 [315]) mittheilen, iſt in zwei Abſchnitten erbaut worden; das Obductions-Haus, welches den weſtlichen Theil des Gebäudes bis zum Mittelriſalit einnimmt, iſt nach *Neumann*'s Plänen 1880—81 errichtet, während der übrige Theil erſt 1886 von *Reinike* vollendet wurde.

Fig. 330.



Ober-geſchoſs.

Fig. 331.



Erd-geſchoſs.

Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Bonn [315]).

Der in der Richtung von Oſten nach Weſten lang geſtreckte Bau hat einen Mittelgang erhalten. Es wird dadurch eine für alle pathologiſchen Inſtitute ſehr vortheilhafte Längenentwickelung nach Norden gewonnen, die durch Verlegung aller zu mikroſkopiſchen Arbeiten dienender Zimmer an dieſe Seite aus-

315) Nach: REINIKE, E. Die kliniſchen Neubauten der Univerſität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 345. (Sonderabdruck, S. 378.)

genutzt wird. Im Demonſtrations-Saal beabſichtigt der Anſtalts-Director den Verſuch zu machen, die gröbere mit der mikroſkopiſchen Demonſtration zu vereinigen. Es iſt vorherzuſehen, daſs der Verſuch nicht glücken kann. Die Wandtafel ſoll vor dem mittelſten Fenſter angebracht werden, alſo an einer Stelle, an der ſie nicht allein das zum Mikroſkopiren unentbehrliche Licht abſperrt, ſondern auch ſelbſt ohne Beleuchtung iſt. Um letzterem Uebel abzuhelfen, iſt ein Deckenlicht vorgeſehen, das aber ſelbſtverſtändlich der Beleuchtung der Mikroſkope nicht zu Statten kommen kann. Der Saal wird indeſſen für ſeinen Zweck brauchbar ſein, wenn der Vortragende ſich auf die Benutzung der an beiden kurzen Wänden angebrachten Wandtafeln beſchränkt und das Deckenlicht geſchloſſen wird. Die Mikroſkopirenden werden hier in drei Reihen hinter einander ſitzen.

Die Südſeite des Gebäudes iſt zu Sammlungen und ſolchen Arbeitsräumen verwendet worden, welche nicht auf Nordlicht angewieſen ſind, namentlich chemiſchen Arbeitszimmern, Viviſections-Zimmern etc.

Literatur

über »Pathologiſche Inſtitute«.

Buhl, v. u. Zenetti. Das pathologiſche Inſtitut in München. Zeitſchr. d. Bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1875, S. 21. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: München 1875.

Roth, M. u. P. Reber. Die pathologiſche Anſtalt in Baſel. Eiſenb., Bd. 14, S. 133.

Weber, O. Das pathologiſche Inſtitut der Univerſität Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 2, S. 62.

b) Pharmakologiſche Inſtitute.

402. Bedingungen und Erforderniſſe.

Die Pharmakologie oder Arzneimittellehre beſchäftigt ſich mit der Wirkung der inneren Heilmittel auf den thieriſchen Körper. Es kommt dabei in Betracht die chemiſche Zuſammenſetzung der Arzneimittel einerſeits und die Veränderung, welche ſie in den körperlichen Organen hervorrufen, andererſeits. Letztere gehört wiederum theils in das Bereich der phyſiologiſchen Chemie, theils der Pathologie, ſo fern dadurch krankhafte Gebilde hervorgerufen oder beſeitigt werden. Dem entſprechend iſt das Bau-Programm des pharmakologiſchen Inſtitutes aus dem des chemiſchen, bezw. pharmaceutiſchen, des phyſiologiſchen und des pathologiſchen Inſtituts zuſammengeſetzt. Es werden in der Regel erfordert:

1) Räume für Vorleſungen;
2) Räume für praktiſche Arbeiten der Studirenden, und zwar:
   α) für die chemiſche Pharmakologie; hierzu gehörig die Droguen-Sammlung;
   β) für die experimentelle Pharmakologie;
3) Arbeitsräume der Docenten;
4) Bibliothek und Leſezimmer, und
5) Thierſtallungen.

1) Räume für Vorleſungen.

403. Hörſaal.

Unter den Räumen für Vorleſungen pflegt ſich der Hörſaal nicht weſentlich von demjenigen im phyſiologiſchen Inſtitut zu unterſcheiden; nur ſind die Verſuche, welche hier vorgeführt werden, ungleich einfacher und weniger mannigfaltig, als dort. Ein Raum mit mäſsig anſteigenden Sitzreihen, einem groſsen Demonſtrations-Tiſch zur Vorführung chemiſcher und phyſikaliſcher Demonſtrationen, einer Wandöffnung nach dem Vorbereitungszimmer, die mit verſchiedenen Tafeln geſchloſſen wird, Einrichtungen zur Hervorbringung mikroſkopiſcher Vergröſserungen etc. wird auch den Anforderungen im pharmakologiſchen Inſtitut entſprechen.

Die Vorführung lebender Thiere auf dem Viviſections-Tiſch iſt in Berlin eingeführt. Dieſer Tiſch bildet einen Ausſchnitt aus der Platte des groſsen feſt ſtehenden Verſuchstiſches und kann, um den Studirenden näher gebracht zu werden, aus letzterem ausgefahren werden.

404. Receptir-Saal.

Zur Unterweiſung der Studirenden in der Receptirkunde, d. h. der Verordnung der Arzneien, iſt im Berliner pharmakologiſchen Inſtitut ein beſonderer Saal vorgeſehen, der die Einrichtung eines einfach ausgeſtatteten chemiſchen Arbeitsſaales mit der eines Hörſaales verbindet. An einem Lehrpulte werden vom Vortragenden die Recepte der Arzneien verleſen und die Bereitung derſelben praktiſch durchgeführt. Die Studirenden ſtehen an chemiſchen Arbeitstiſchen; jeder Arbeitsplatz iſt mit Gas- und Waſſerleitung, ſo wie einer Wage verſehen, die, auſser Gebrauch, in einer Schrankabtheilung unter dem Tiſch aufbewahrt wird. Reagentien-Auffätze, die den Blick nach dem Lehrpult hindern würden, fehlen. An dieſen einfachen Arbeitstiſchen, die für jeden Arbeitsplatz eine Länge von etwa 85 cm beſitzen, wird von ſämmtlichen Studirenden gleichzeitig nach Anleitung des Vortragenden das Recept nachgemacht. Die Tiſche ſind an beiden Langſeiten mit Studirenden beſetzt, von denen die Hälfte während des Vortrages dem Tiſch den Rücken kehrt.

2) Räume für die chemiſchen Arbeiten der Studirenden.

405. Arbeitszimmer.

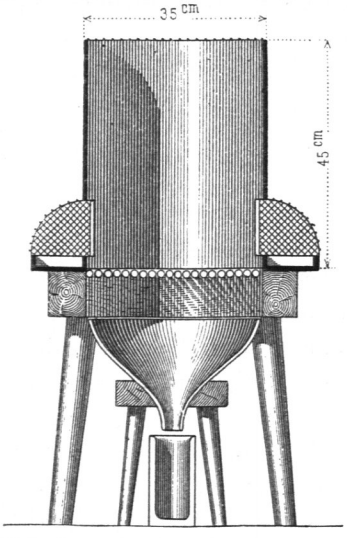
Die praktiſchen Arbeiten der Studirenden ſind, je nachdem ſie ſich mit den chemiſchen Eigenſchaften der Arzneimittel oder deren Wirkung auf die körperlichen Organe beſchäftigen, chemiſcher oder experimenteller Art.

Die chemiſche Abtheilung iſt von derjenigen des phyſiologiſchen Inſtitutes nicht unterſchieden. Man wird die Tiſche zu je 6 Arbeitsplätzen (3 an jeder Seite) etwa 3,0 m lang und 1,5 m breit machen. Die Einrichtung iſt die jedes gewöhnlichen chemiſchen Arbeitstiſches. An den Wänden ſind an geeigneter Stelle Abdampfkaſten vorzuſehen. Weiter gehört zur chemiſchen Abtheilung ein Wagezimmer, ein Verbrennungsraum, ein Zimmer mit dem Deſtillir-Apparat, ein Schwefelwaſſerſtoffraum, wenn möglich auch ein Dunkelzimmer für Spectral-Analyſen, ſämmtlich mit der Einrichtung der gleichartigen Räume in chemiſchen Inſtituten.

406. Thierzimmer.

Eine beſonders den pharmakologiſchen Inſtituten eigene Art der chemiſchen Unterſuchungen iſt die Analyſe der thieriſchen Ausſcheidungen, um an dieſen die Wirkungen der Arzneien feſt zu ſtellen. Zu dieſem Zwecke iſt es empfehlenswerth, der chemiſchen Abtheilung ein Thierzimmer beizuordnen, in welchem die Verſuchsthiere in eigenthümlichen Käfigen gehalten werden. Fig. 332 ſtellt einen ſolchen dar, deſſen Vorbild in Berlin in Gebrauch iſt.

Fig. 332.



Käfig für Verſuchsthiere im pharmakolog. Inſtitut zu Berlin. — 1/15 n. Gr.

Ein ſtarker Holzring wird von drei Beinen ſchemelartig getragen. Die runde Oeffnung iſt mit einem Roſt von Glasſtäben geſchloſſen, welche den Boden des Käfiges bilden. Dieſer letztere beſteht aus einer von Holzſpan angefertigten Trommel, die oben mit Drahtgeflecht geſchloſſen iſt und ſeitlich 2 Futtertröge hat. Sie wird loſe über das Thier geſtülpt. Mit dieſer Einrichtung wird das Auffangen des Urins ohne alle fremde Beimiſchung bezweckt. Zu dem Ende wird unter den Schemel ein zweiter kleinerer Schemel geſtellt, der einen Glastrichter trägt. Unter dieſem ſteht das Uringlas.

Die chemiſche Unterſuchung gasförmiger thieriſcher Ausſcheidungen, namentlich der Athmungs-Producte, ſteht in engerem Zuſammenhange mit dem Thierverſuch; deſshalb iſt das Zimmer für Gas-Analyſen häufiger mit der experimentellen Abtheilung vereinigt.

Dagegen gehört die Sammlung der Droguen und Chemikalien zur chemiſchen Abtheilung. Es handelt ſich hier überwiegend um kleinere Gegenſtände, die in Gläſern aufbewahrt werden. Die Gläſer ſtellt man theilweiſe in hohen Schränken, theilweiſe in Schaukaſten auf. In Berlin[316]) hat man der Aufſtellung der Sammlung eine beſondere Sorgfalt zugewendet und die bis zur Decke reichenden Schränke in halber Geſchoſshöhe durch Laufgänge zugänglich gemacht, deren Brüſtungen mit Schaukaſten verſehen ſind. Die Sammlungen müſſen mit dem Hörſaal in bequemer Verbindung ſtehen, nöthigenfalls durch einen Aufzug. 407. Droguen-Sammlung.

Zur Vorbereitung chemiſcher Arbeiten ſind im Sockelgeſchoſs noch einige Räume einzurichten, in denen verſchiedene Apparate, wie Quetſchmaſchinen zum Zerkleinern von Droguen, Filterpreſſen etc., aufzuſtellen ſind. Zum Betriebe derſelben iſt eine Kraftmaſchine erforderlich, deren Kraft auch zur Bewegung von Apparaten in der experimentellen Abtheilung durch geeignete Uebertragungen, wie im phyſiologiſchen Inſtitut, nutzbar zu machen iſt. 408. Räume für gröbere Arbeiten.

Endlich gehört zur chemiſchen Abtheilung ein kleines Gewächshaus, in dem Verſuche mit Pflanzenzüchtung auf vergiftetem Boden gemacht werden. 409. Gewächshaus.

3) Räume für die experimentellen Arbeiten der Studirenden.

Die experimentelle Abtheilung des pharmakologiſchen Inſtituts iſt derjenigen im phyſiologiſchen Inſtitut nahe verwandt. Der wichtigſte Raum iſt hier das Zimmer für Thierverſuche (Experimentir-Zimmer). Auch hier werden lebende Thiere, die unter Einwirkung von Arzneien oder Giften ſtehen, zuweilen längere Zeit in Glaskäfigen beobachtet und über die Lebenserſcheinungen und Stoffwechſelvorgänge herausgenommener, künſtlich vom Blut durchſtrömter Körpertheile Beobachtungen angeſtellt. Zur Einrichtung des Zimmers gehören ferner der gewöhnliche Viviſections-Tiſch und einige Abdampfſchränke, welche letztere, wenigſtens in Form kleinerer *Hofmann*'ſcher Niſchen, in keinem Raume des pharmakologiſchen Inſtitutes fehlen dürfen. Neben dem Zimmer für Thierverſuche iſt zur Anwendung gröſserer Apparate ein beſonderes Zimmer vorzuſehen, in dem das Kymographion, die Einrichtungen zur Meſſung des Blutdruckes, zum Regiſtriren der Muskelthätigkeit, der Athmungs-Organe, des Herzens etc. aufgeſtellt werden. 410. Experimentir-Zimmer.

Das ſich an dieſe Räume anſchlieſsende Zimmer für Gas-Analyſen wurde in der chemiſchen Abtheilung bereits erwähnt. Eine den Temperatur-Schwankungen wenig ausgeſetzte Lage, alſo nach Norden oder Nordoſten, iſt für dieſes Zimmer geeignet. Es werden hier die Pumpen zum Ausziehen von Gaſen aus Blut etc. aufgeſtellt. Wegen der in demſelben Raume vorkommenden Queckſilberarbeiten iſt die Anordnung eines ſteinernen Fuſsbodens erwünſcht.

Phyſikaliſche Arbeiten kommen im pharmakologiſchen Inſtitut hauptſächlich bei Anwendung von Polariſations-Apparaten und Spectroſkopen vor. Der hierfür beſtimmte Raum muſs deſshalb, wie das optiſche Zimmer im phyſiologiſchen Inſtitut, mit Verdunkelungsvorrichtungen verſehen, aber einer Sonnenſeite zugewendet ſein, ſo daſs bei hellem Wetter auch das Sonnenlicht für die Verſuche zur Verfügung ſteht. 411. Phyſikaliſches Zimmer.

Die mikroſkopiſchen Arbeiten werden theilweiſe auf dem Gebiete der Spaltpilzkunde, theilweiſe im Anſchluſs an den Thierverſuch, namentlich auch an Thieren 412. Mikroſkopir-Zimmer.

316) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.

von niederem Organismus, vorgenommen, für welche letztere das mikroſkopiſche Arbeitszimmer wohl mit Aquarien und Terrarien (Straſsburg) ausgeſtattet wird. Im Uebrigen iſt es von Mikroſkopir-Zimmern anderer Lehranſtalten nicht unterſchieden.

4) Sonſtige Räume.

413. Docenten-Zimmer.

Für den Docenten werden, auſser den Sprechzimmern, Privat-Laboratorien einzurichten und mit der zu chemiſchen und mikroſkopiſchen Arbeiten nöthigen Ausſtattung zu verſehen ſein. Die Lage der Docenten-Zimmer iſt möglichſt in der Nähe der Arbeitsräume der Studenten zu wählen, ſo daſs letztere in leichteſter Weiſe überwacht werden können.

414. Bibliothek und Leſezimmer.

Im Zuſammenhang mit dieſen Zimmern iſt ein Bibliothek- und Leſezimmer erforderlich. Gerade bei den pharmakologiſchen Arbeiten werden gewiſſe Nachſchlagewerke unausgeſetzt gebraucht. Das Leſezimmer pflegt deſshalb hier zugleich als Arbeitszimmer, namentlich zur zeichneriſchen Darſtellung und Berechnung der durch die Regiſtrir-Apparate gewonnenen Linien, benutzt und muſs daher räumlich etwas reichlicher bedacht werden, als die Bibliotheken verwandter Lehranſtalten.

415. Thier-ſtallungen.

Die Haltung von Verſuchsthieren iſt im pharmakologiſchen Inſtitut eine ſehr umfängliche. Man hat dabei zu unterſcheiden zwiſchen denjenigen Thieren, welche nach Einflöſsung von Arzneimitteln oder Giften der Beobachtung unterworfen ſind, und denjenigen, welche für ſpätere Verſuche aufbewahrt werden. Die erſteren, ſo wie die Käfige, in denen ſie gehalten werden, haben wir oben bereits kennen gelernt. Die Stallungen der letzteren werden in der Regel im Kellergeſchoſs untergebracht. Die Käfige ſtehen auf tiſchhohem Untergeſtell; ſie werden aus Eiſenſproſſen oder Drahtgeflecht hergeſtellt und haben in der Regel ſchräg geneigte Böden, die mit Zinkblech beſchlagen und am tiefſten Punkt mit Urinabfluſs nach einem untergeſtellten Glaſe verſehen ſind.

5) Geſammtanlage und Beiſpiele.

416. Pharmakolog. Inſtitut zu Berlin.

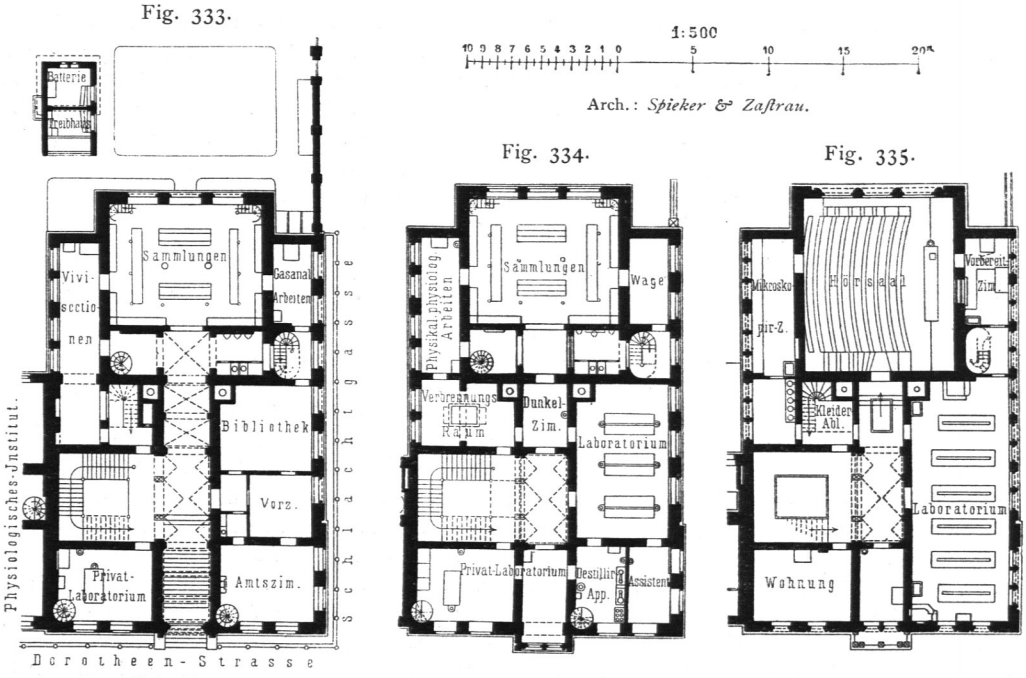
Die Zahl der ſelbſtändig ausgeführten pharmakologiſchen Inſtitute iſt zur Zeit noch eine ſehr geringe. Die meiſten Pharmakologen ſehen ſich noch auf gemiethete oder einzelne in anderen Lehrgebäuden ihnen überwieſene Räume oder endlich auf alte, durch Neubauten frei gewordene Gebäude angewieſen.

Unter den preuſsiſchen Univerſitäten iſt bis jetzt nur die Berliner mit einem eigens für dieſen Zweck erbauten Lehrgebäude bedacht worden, das in den Jahren 1880—83 in der Dorotheen-Straſse auf gemeinſamer Bauſtelle mit dem phyſiologiſchen (ſiehe Art. 377, S. 377) und phyſikaliſchen Inſtitut (ſiehe den Lageplan in Fig. 103, S. 143) erbaut wurde. Von den neben ſtehenden Abbildungen ſtellen Fig. 333 das Erdgeſchoſs, Fig. 334 das I. und Fig. 335 das II. Obergeſchoſs dar.

Die ſehr beſchränkte Bauſtelle hat zu einer äuſserſt zuſammengedrängten in den genannten 3 Stockwerken, ſo wie einem Kellergeſchoſs über einander angeordneten Anlage geführt, in der die chemiſche Abtheilung ziemlich vollkommen ausgebildet, die Abtheilung für experimentelle Arbeiten aber nur auf beſchränkte Räumlichkeiten angewieſen iſt. Die wichtigſten Räume der chemiſchen Abtheilung liegen im I. Obergeſchoſs. Sie beſtehen aus einem Laboratorium für 18 Plätze, einem Wagezimmer, einem Deſtillir-Raum, einem Dunkelraum für Spectral-Analyſen und einem Verbrennungsraum. In demſelben Stockwerk befinden ſich zwei Privat-Laboratorien der Docenten und ein Zimmer für phyſikaliſch-phyſiologiſche Arbeiten. Die vortrefflich eingerichteten Sammlungen (vergl. Art. 407) nehmen je einen Saal im I. Obergeſchoſs und Erdgeſchoſs ein.

Im II. Obergeſchoſs liegt der in Art. 404 beſchriebene Receptir-Saal, der groſse Hörſaal mit Seiten- und Deckenlicht nebſt dem Vorbereitungszimmer und an der Weſtſeite ein ſchmales, lang geſtrecktes Mikro-

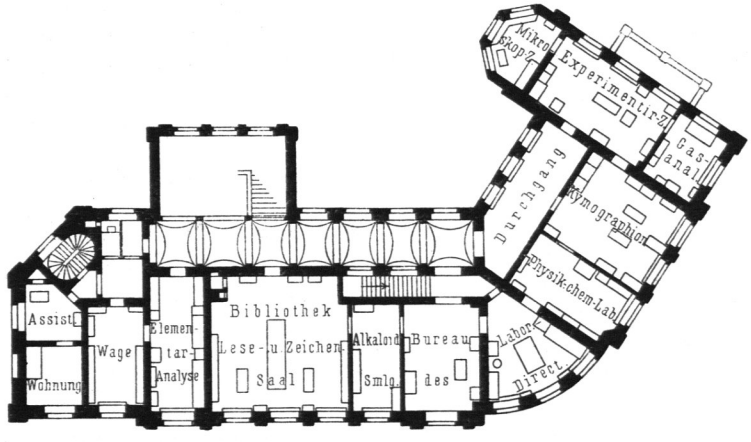
Fig. 333.



Arch.: *Spieker & Zaftrau.*

Pharmakologifches Inftitut der Univerfität zu Berlin.

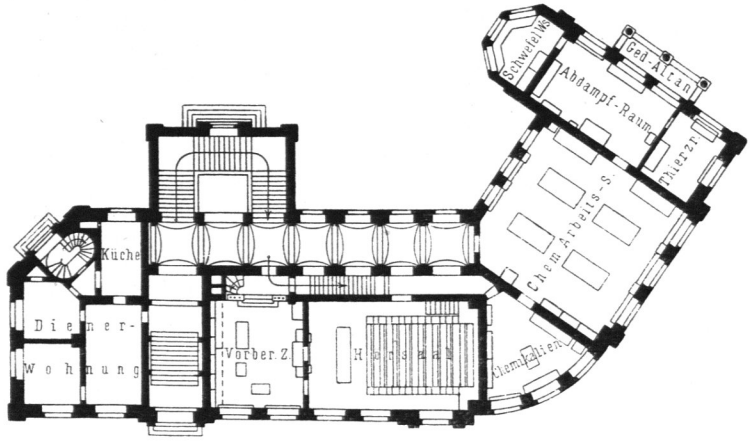
Fig. 336.



Obergeschofs.

Arch.: *Warth.*

Fig. 337.



Erdgeschofs.

Pharmakologifches Inftitut der Univerfität zu Strafsburg[317]).

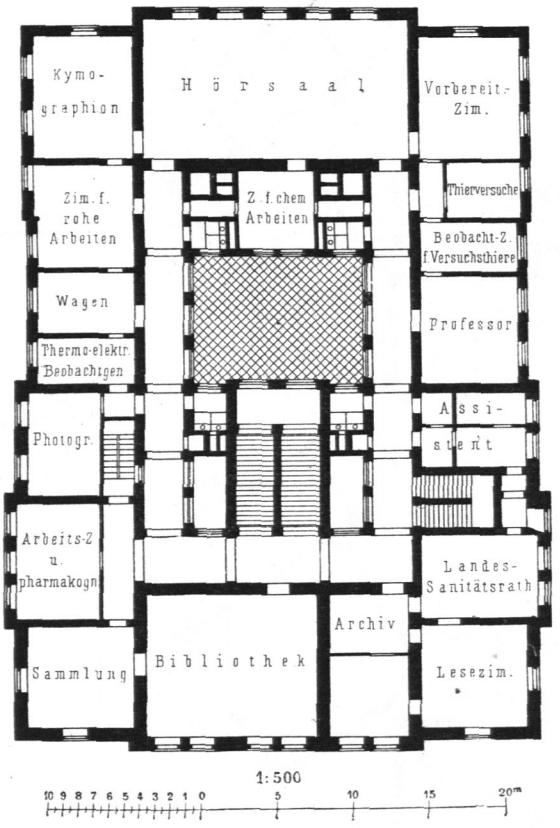
fkopir-Zimmer. Das Erdgefchofs enthält, aufser dem Amtszimmer und Privat-Laboratorium des Directors, einem Vorzimmer und der Bibliothek, nur zwei kleine Räume für experimentelle Arbeiten, deren einer für Thierverfuche, der andere für Gas-Analyfen beftimmt ift. Bei der Befchränktheit der Räumlichkeiten können die Studirenden an den Arbeiten in denfelben keinen wefentlichen Antheil nehmen. Im Kellergefchofs befindet fich ein Deftillir-Apparat zur Bereitung deftillirten Waffers, Abdampfvorrichtungen für gröbere vorbereitende chemifche Arbeiten, die Gaskraftmafchine, Quetfchmafchine, Filterpreffen, die Heizeinrichtungen, Thierftallungen und eine Dienerwohnung. Der Fundament-Plan diefes Gebäudes ift in Theil III, Bd. 1 diefes »Handbuches« (S. 315) zur Darftellung gebracht.

417. Pharmakolog. Inftitut zu Strafsburg.

Das pharmakologifche Inftitut zu Strafsburg (fiehe den Lageplan in Fig. 103, S. 143) ift von *Warth* kürzlich vollendet worden. Wir theilen in Fig. 337 den Grundrifs des Erdgefchoffes und in Fig. 336 denjenigen des Obergefchoffes[317]) mit.

Die chemifche und experimentelle Abtheilung fondern fich hier nach Stockwerken derart, dafs die chemifche Abtheilung nebft dem Hörfaal im Erdgefchofs, die experimentelle im Obergefchofs liegt. Beide ftehen durch eine fchmale Hilfstreppe unter einander und mit dem Keller in enger Verbindung. Neben dem Hörfaal ift ein geräumiges Vorbereitungszimmer vorgefehen, das durch eine Wandöffnung im Rücken des Vortragenden mit dem Hörfaal in Verbindung fteht. Es ift reichlich mit Schränken verfehen, die in halber Gefchofshöhe noch durch einen Laufgang zugänglich find, fo dafs hier alle zur Demonftration gebrauchten Droguen, Abbildungen und Arznei-Präparate in Vorrath gehalten werden können. Auch Abdampf-Capellen, Arbeitstifche, Thierkäfige etc. ftehen in diefem Zimmer, um alle Vorbereitungen für Vorlefungen ohne Störung im übrigen Haufe hier erledigen zu können. Der chemifche Arbeitsfaal hat 4 frei ftehende Tifche mit zufammen 16 Arbeitsplätzen. Das daneben liegende Abdampfzimmer enthält ein Waffer bad zum Eindampfen gröfserer Mengen von Flüffigkeiten, den Deftillir-Apparat, Trockenfchränke etc. Hieran fchliefst fich einerfeits der Schwefelwafferftoffraum, andererfeits das Thierzimmer, in dem Thiere gehalten werden, deren Entleerungen chemifchen Unterfuchungen unterworfen werden follen.

Fig. 338.



Pharmakologifches Inftitut der Univerfität zu Budapeft.

Im Obergefchofs gehören im weftlichen Theile noch einige Räume zur chemifchen Abtheilung, nämlich das Zimmer für Elementar-Analyfen nebft dem Wagezimmer. Dem Lefe- und Zeichenfaal, der zu vielerlei wiffenfchaftlichen Arbeiten benutzt wird und defshalb eine anfehnliche Gröfse erhalten hat, folgt das Gefchäftszimmer und Privat-Laboratorium des Directors, fodann das phyfikalifch-chemifche Arbeitszimmer mit Verdunkelungsvorrichtungen und endlich vier die eigentliche Abtheilung für Thierverfuche bildende Räumlichkeiten. Auch hier find die einfacheren Verfuche von denjenigen, welche gröfsere Apparate, namentlich Kymographion und Regiftrir-Apparate, erfordern, getrennt. An das Experimentir-Zimmer fchliefsen fich Zimmer für Gas-Analyfen und mikrofkopifche Arbeiten an. Ein Altan wird benutzt, um der Beobachtung unterworfene Thiere zeitweife in das Freie zu bringen.

418. Pharmakolog. Inftitut zu Budapeft.

Das pharmakologifche Inftitut zu Budapeft (Fig. 338) nimmt das II. Obergefchofs des »medicinifchen Centralgebäudes« ein, deffen untere Stockwerke die Augen-Klinik (fiehe Art. 492) enthalten.

Ein innerer Lichthof wird hufeifenförmig durch einen Gang eingefafft, an deffen ge-

317) Nach der in Fufsnote 298 (S. 373) genannten Feftfchrift, S. 121 u. 122.

ſchloſſener Seite das Haupttreppenhaus liegt, während die freien Enden auf den Hörſaal führen. Dieſer durch 6 Fenſter ſeitlich beleuchtete groſse Raum ſtöſst einerſeits an das Vorbereitungszimmer, andererſeits an ein Zimmer für gröſsere phyſiologiſch-pharmakologiſche Apparate, Kymographion u. dergl., wie dieſe im Anſchluſs an den Vortrag zur Erläuterung deſſelben gebraucht werden. Die Demonſtrations-Wand hat eine dem phyſiologiſchen Inſtitut in Budapeſt (ſiehe Art. 361, S. 367) ähnliche Ausbildung erhalten. An das Vorbereitungszimmer ſchlieſst ſich die experimentelle Abtheilung, beſtehend in zwei einfenſtrigen Zimmern für Thierverſuche und Beobachtung der Verſuchsthiere, und weiter die Zimmer des Directors und ſeines Aſſiſtenten an. Die nordweſtliche Zimmerreihe iſt für die chemiſche Abtheilung beſtimmt, zu der auch noch ein nach dem Hofe gelegenes chemiſches Arbeitszimmer gehört. Es ſind dort vorhanden: ein Zimmer für gröbere Arbeiten mit Deſtillations-Apparat, Waſſertriebmaſchine, Schmelzofen, Sandbäder, Waſſertrommelgebläſe, Filtrir-Apparate etc., ſo wie ein Wagezimmer; es folgen weiter ein Zimmer für thermo-elektriſche Beobachtungen und eines für photographiſche Aufnahmen. Die ſüdweſtliche Zimmerreihe endlich enthält die Lehrmittelſammlungen und die Räume zur Ausnutzung derſelben, nämlich einerſeits die pharmakognoſtiſche (Droguen-) Sammlung nebſt einem Arbeitsraum, andererſeits die Bibliothek und das Archiv mit Leſezimmer. Für Anleitung der Studirenden zu praktiſchen pharmakologiſchen Arbeiten in gröſserem Maſsſtabe bietet, wie der Grundriſs lehrt, das Inſtitut keine Gelegenheit.

Literatur

über »Pharmakologiſche Inſtitute«.

Das Centralgebäude der mediciniſchen Facultät der k. ung. Univerſität zu Budapeſt etc. Budapeſt 1882.

Das pharmakologiſche, das II. chemiſche Laboratorium und das technologiſche Inſtitut der Univerſität in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.

c) Hygieniſche Inſtitute.

419. Ueberſicht.

Die Hygiene oder Lehre von der Geſundheitspflege handelt von den Mitteln, welche dem Auftreten von Krankheitserſcheinungen vorzubeugen geeignet ſind. Die hygieniſche Forſchung ſoll nach *v. Pettenkofer*[318]) folgende Gebiete umfaſſen: »Die Atmoſphäre, deren chemiſche und phyſikaliſche Verhältniſſe, welche unſer Befinden beeinfluſſen, Bekleidung und Hautpflege, Wohnung (Verhalten der Bauſtoffe gegen Luft, Waſſer und Wärme, Lüftung, Beheizung, Beleuchtung, Bauplätze und Baugrund), Grundwaſſer, Einfluſs der Bodenverhältniſſe auf das Vorkommen und die Verbreitung von Krankheiten, Trinkwaſſer und Waſſerverſorgung, Ernährung (Nahrungsmittel, Genuſsmittel, Koſtregulative), Sammlung und Fortſchaffung der Excremente und ſonſtigen Abfälle des Haushaltes und der Gewerbe, Canaliſirung, Infectionsſtoffe und Desinfection, Leichenſchau und Beerdigungsweſen, der Geſundheit ſchädliche Gewerbe und Fabriken, mediciniſche Statiſtik.«

Die Unterſuchungen, welche im hygieniſchen Inſtitut vorgenommen werden, ſtreifen alſo weſentlich das Gebiet der Pathologie, Pharmakologie und Phyſiologie, und die Hilfsmittel, welche dabei zur Anwendung kommen, ſind das chemiſche Laboratorium mit ſeiner ganzen Ausrüſtung und das Mikroſkop, beide in Verbindung mit dem Thierverſuche und verſchiedenen phyſikaliſchen Verſuchen.

Der Begründer der Hygiene als ſelbſtändige Wiſſenſchaft iſt *v. Pettenkofer*, und nach deſſen Angaben iſt das erſte hygieniſche Inſtitut in München 1877 nach den Plänen *Leimbach*'s erbaut worden. Wir haben es alſo mit einer Wiſſenſchaft zu thun, die noch in der Entwickelung begriffen iſt. Zwar hat dieſelbe während ihres kurzen Beſtehens ſchnelle Fortſchritte gemacht und namentlich für diejenigen Aerzte gröſsere Bedeutung gewonnen, welche ſich der Phyſikats-Laufbahn zu widmen ge-

318) Siehe: PETTENKOFER, M. v. Das hygieniſche Inſtitut der königl. bayer. Ludwig-Maximilians-Univerſität München. Braunſchweig 1882. S. 7.

denken; zwar ſind an zahlreichen Univerſitäten Lehrſtühle für Hygiene errichtet; aber der Bau neuer hygieniſchen Lehranſtalten hat mit dem Aufſchwung der Wiſſenſchaft nicht gleichen Schritt halten können, weil es gerathen erſcheint, vor der Aufwendung groſser Geldmittel das Bau-Programm dieſer Gebäude-Claſſe etwas feſtere Geſtalt annehmen zu laſſen. So hat denn der Münchener Vorgang nur vereinzelte Nachfolge gefunden. In Leipzig iſt ein hygieniſches Inſtitut, mit dem pathologiſchen vereinigt, neu errichtet worden; in Berlin hat man durch den Umbau des alten, verfügbar gewordenen Gebäudes der ehemaligen Gewerbeakademie ein weiträumiges hygieniſches Inſtitut ſchaffen können; in Budapeſt ſind einige Räume des phyſiologiſchen Inſtitutes der Hygiene überwieſen; in Heidelberg ſind bereits die Geldmittel zur Erbauung eines hygieniſchen Inſtitutes bewilligt; in Wien wird ein Neubau zur Zeit geplant; im Uebrigen aber begnügt man ſich, alte Univerſitäts-Lehranſtalten, namentlich chemiſche Laboratorien, wenn dieſelben durch Neubauten erſetzt werden, als hygieniſche Inſtitute zu benutzen oder gar dieſelben in gemietheten Räumen unterzubringen.

Bei Erläuterung der Grundſätze, welche beim Bau hygieniſcher Inſtitute maſsgebend ſind, werden wir uns deſshalb weſentlich an einige wenige ausgeführte Beiſpiele anſchlieſsen müſſen.

420. Hygieniſches Inſtitut zu München.

Die wichtigſten Arbeitsräume des bereits erwähnten hygieniſchen Inſtituts zu München finden ſich im Erdgeſchoſs des Gebäudes (Fig. 340 [319]).

Der am weſtlichen Giebel des Hauptflügels gelegene chemiſche Arbeitsſaal I dient zur Abhaltung von Curſen über chemiſche Unterrichts-Methoden; er wird vorzugsweiſe von jüngeren Aerzten benutzt, die ſich für das Phyſikats-Examen vorzubereiten gedenken und die bereits in chemiſchen, phyſikaliſchen oder phyſiologiſchen Arbeiten ſo weit vorgebildet ſind, daſs ſie beſtimmt geſtellte hygieniſche Aufgaben mit Ausſicht auf Erfolg bearbeiten können. Der Unterricht findet in der Weiſe ſtatt, daſs der Vortragende an einem etwas erhöht aufgeſtellten Arbeitstiſch vor den Augen der Zuhörer die Verſuche anſtellt, worauf dieſe ſich an ihre Arbeitsplätze begeben, um dort dieſelben Verſuche zu wiederholen. Die Einrichtung dieſes Arbeitsraumes iſt von der jedes anderen vollkommen ausgerüſteten chemiſchen Arbeitsſaales nicht weſentlich verſchieden. Beſonders zu erwähnen iſt nur die Einrichtung von Waſſertrommelgebläſen für Saug- und Druckwirkung, die, im Kellergeſchoſs untergebracht, an verſchiedenen Stellen der Arbeitsſäle lang anhaltende Luftſtrömungen zu erzeugen im Stande ſind. Der chemiſche Arbeitsſaal II iſt für die Arbeiten des Profeſſors und der Aſſiſtenten beſtimmt. Zwiſchen dieſen Sälen liegen die beiden zugehörigen Wagezimmer.

Der weiter folgende Arbeitsſaal III iſt zur Ausführung ſelbſtändiger Arbeiten vorgeſchrittener Schüler unter Leitung des Profeſſors und der Aſſiſtenten beſtimmt, mit 4, höchſtens 5 Arbeitsplätzen verſehen und in ſeiner Einrichtung den vorigen gleich.

Das an den Arbeitsſaal III ſich anſchlieſsende Schreibzimmer iſt das eigentliche Geſchäftszimmer des Hauſes, beſtimmt, den Verkehr mit der Auſsenwelt zu vermitteln, Eingänge zu erledigen etc. Nächſt dem Aſſiſtenten-Wohnzimmer folgt nun ein einfenſtriges optiſches Zimmer zu Unterſuchungen mit Spectral- und Polariſations-Apparaten, dem Photometer und anderen eine Verdunkelung erfordernden Verſuchen. Den Abſchluſs am nördlichen Flügel bilden ein Zimmer und ein Arbeitsſaal, als Unterſuchungsſtelle für Nahrungs-, Genuſsmittel und Gebrauchsgegenſtände dienend, denen gegenüber zwei Zimmer zur Aufbewahrung von allerhand Geräthen und Vorräthen gelegen ſind. Dieſe Unterſuchungsſtelle gehört weniger zu der Unterrichtsanſtalt, als vielmehr zur Erledigung von Aufträgen, welche der Anſtalt gegen Entgelt von Behörden und Privaten zugehen.

Im Obergeſchoſs (Fig. 339) wird der nördliche Gebäudetheil durch den groſsen Hörſaal für 100 Zuhörer eingenommen. In der Hauptſache iſt auch dieſer dem Hörſaal in chemiſchen Lehranſtalten ähnlich eingerichtet. Er hat anſteigende Sitzreihen, einen faſt die ganze Breite des Saales einnehmenden Experimentir-, bezw. Demonſtrations-Tiſch, an der öſtlichen Rückwand einen Abdampfkaſten und groſse verſchiebbare Schreibtafeln. Die Fenſter an dieſer Wand ſind in der Regel verfinſtert, an einer Stelle jedoch mit beweglichen Oeffnungen zur Veranſchaulichung von Lüftungsverſuchen verſehen. Um auch in den

[319] Nach ebendaſ.

Fig. 339.

Obergeſchoſs.

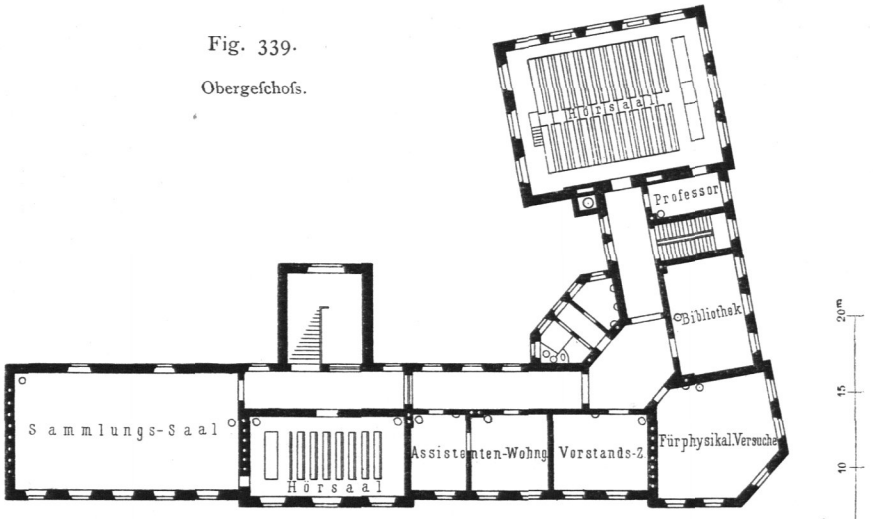
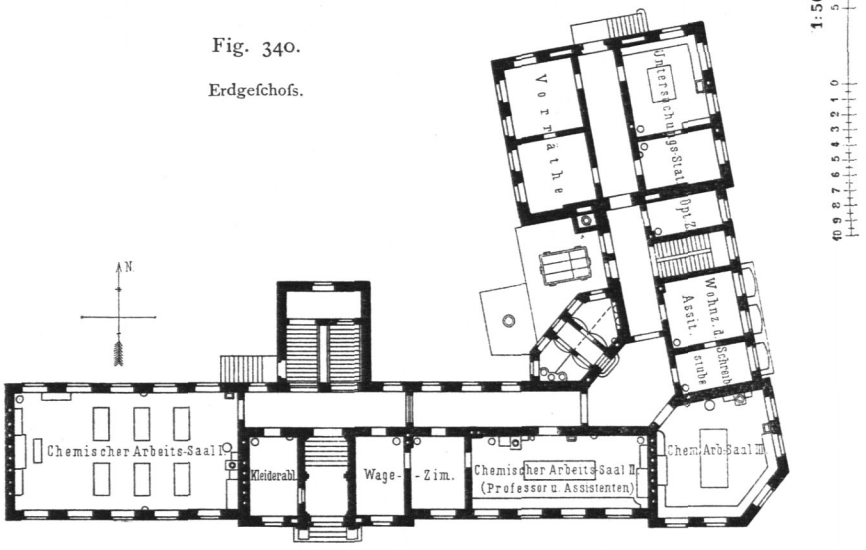


Fig. 340.

Erdgeſchoſs.



Hygieniſches Inſtitut der Univerſität zu München [319]).

Arch.: *Leimbach.*

Vorleſungen Verſuche mit dem Photometer und Spectroſkop vorführen zu können, ſind die Nordfenſter gleichfalls mit Verdunkelungsvorrichtungen verſehen.

Da die Heizung und Lüftung in der Geſundheitspflege eine wichtige Rolle ſpielen, ſo müſſen die bezüglichen Einrichtungen im hygieniſchen Inſtitut eine gewiſſe Mannigfaltigkeit aufweiſen, und, beſonders im Hörſaal, Vergleiche der verſchiedenartigſten Syſteme künſtlicher und natürlicher Lufterneuerung ermöglichen. So finden wir in München auſser der Lüftung durch den oberen Theil der nördlichen und weſtlichen Fenſter ein im Sockelgeſchoſs aufgeſtelltes Flügelrad zum künſtlichen Eintreiben friſcher Luft.

Die Anordnung der im Obergeſchoſs weiter folgenden Räume: des Vorbereitungszimmers, der Zimmer für die Bibliothek, phyſikaliſche Verſuche und den Vorſtand, der Aſſiſtenten-Wohnung, des kleinen Hörſaales und des Sammlungsſaales, ſind aus dem Grundriſs in Fig. 339 erſichtlich. Bezüglich der Zweckbeſtimmung und Benutzung dieſer Räume iſt nur das Folgende zu bemerken.

Die Bibliothek wird von den Arbeitern im Arbeitsſaal III benutzt und enthält Werke über Geſundheitspflege und die verwandten Wiſſenſchaften. Das phyſikaliſche Arbeitszimmer wird zugleich zu phyſiologiſchen Unterſuchungen benutzt; es enthält einen Reſpirations-Apparat, ein Inſtrument zur Aichung der Anemometer und andere phyſikaliſche Apparate.

Der kleine Hörfaal mit 30 Plätzen dient zu verfchiedenartigen Vorlefungen der Docenten. Der daneben gelegene Sammlungsfaal wird zugleich zu Vorbereitungen der Vorlefungen benutzt. Er enthält Apparate, Modelle, Zeichnungen, Mufter und Proben zur Veranfchaulichung der Vorträge.

Das Sockelgefchofs enthält, aufser einigen Räumen für Glas- und Porzellan-Vorräthe, fo wie für die Dampfheizung, eine Kammer für Gas-Analyfen und Queckfilber-Arbeiten, eine Hausmeifter-Wohnung, eine mechanifche Werkftätte und einen Raum für Muffel- und Schmelzofen. An mehreren Stellen find im Fufsboden Vorrichtungen angebracht, an denen man mit Hilfe *Recknagel*'fcher Differential-Manometer die Bewegung der Grundluft nach dem Haufe, bezw. in umgekehrter Richtung beobachten kann.

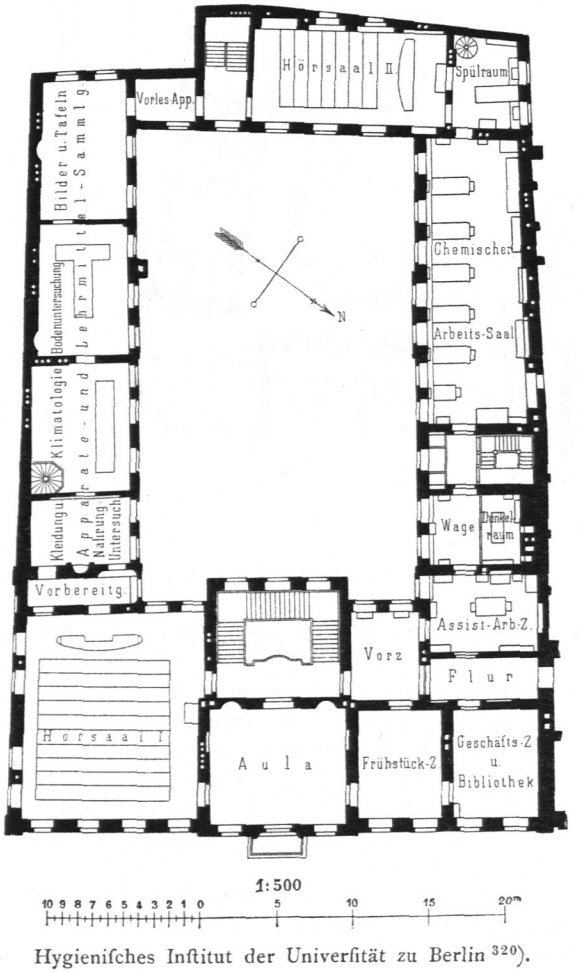
Mit der Anftalt verbunden ift eine meteorologifche Station zur regelmäfsigen Beobachtung von Wärme, Feuchtigkeit, Druck und Bewegung der Luft und Meffung der Niederfchläge, der Boden-Temperatur, des Standes und der Temperatur des Grundwaffers, fo wie zur Prüfung der hierbei zur Verwendung kommenden Apparate.

In einem kleinen Hofgebäude endlich find Räumlichkeiten für einen unverheiratheten Diener, zugleich zu Verfuchen mit Bodengafen benutzt, ferner eine Wafchküche, ein Raum zu Desinfections-Verfuchen und zwei Ställe für Verfuchsthiere vorhanden.

421. Hygienifches Inftitut zu Berlin.

Das hygienifche Inftitut zu Berlin verdankt, wie fchon angedeutet, feine Weiträumigkeit dem Umftande, dafs ein vorhandenes Gebäude, die ehemalige Gewerbeakademie (fiehe Art. 50, S. 58), für die Forfchung im Gebiete der Gefundheitspflege umgebaut werden konnte. Durch Ueberführung eines grofsen Theiles der allgemeinen Ausftellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswefens vom Jahre 1882 in die Räumlichkeiten des Inftitutes wurde es möglich, daffelbe mit Einrichtungen und Lehrmitteln von feltener Vollkommenheit und Reichhaltigkeit auszurüften.

Fig. 341.



Hygienifches Inftitut der Univerfität zu Berlin [320]).
I. Obergefchofs.

Die eigentlichen Lehr- und Arbeitsräume nehmen das I. und II. Obergefchofs des gedachten, in der Klofterftrafse gelegenen Gebäudes ein. Der befonderen Richtung des erften Leiters diefer Anftalt (*Koch*) ift es zuzufchreiben, dafs die Einrichtungen für die Forfchung im Gebiet der Spaltpilzkunde eine ganz befondere Berückfichtigung gefunden haben.

Das I. Obergefchofs (Fig. 341 [320]) enthält vornehmlich die chemifche Abtheilung und die Hörfäle. Der grofse Hörfaal liegt unmittelbar neben dem Treppenhaufe in der öftlichen Gebäudeecke; er hat 119 Sitzplätze. Der Standort des Vortragenden ift mit ähnlichen Einrichtungen verfehen, wie in chemifchen Hörfälen. Hinter fich hat derfelbe grofse fchwarze Tafeln, vor fich einen Experimentir- und Demonftrations-Tifch, der mit Gas- und Waffer-leitung verfehen ift. Durch einen an der Tifchplatte angebrachten Druckknopf kann der von der Dynamo-Mafchine im Keller erzeugte elektrifche Strom in den Hörfaal geleitet werden, um dort eine elek-

[320]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Land-Bauinfpectors *Kleinwächter* in Berlin.

trifche Lampe in Thätigkeit zu fetzen, mit deren Hilfe mikrofkopifche Vergröfserungen von Spaltpilzgebilden an die Wand zur Rechten der Zuhörer geworfen werden.

Durch ein kleines Vorbereitungszimmer gelangt man in den füdöftlichen Flügel, in welchem vier Räume verfchiedener Gröfse die zu hygienifchen Arbeiten erforderlichen und namentlich in den Vorlefungen gebrauchten Apparaten- und Lehrmittel-Sammlungen aufnehmen. In ihrer Einrichtung find diefe Räume zur Zeit noch nicht vollendet. Im erften Zimmer finden diejenigen Apparate Aufftellung, die zur Unterfuchung der Nahrungsmittel und der Kleidung dienen. Die Unterfuchungen der letzteren erftrecken fich auf die Wärmeleitung, Verdunftungs-Durchläffigkeit und mikrofkopifche Prüfung der Gewebe.

Es folgt ein Zimmer für Apparate aus dem Gebiete der Klimatologie und Wafferverforgung, die auf grofsem Tifche frei aufgeftellt werden follen. Hieran fchliefst fich ein Saal mit den zur Bodenunterfuchung angewandten Apparaten. Ein Tifch in T-Form dient zur Ausbreitung grofser, die Untergrundverhältniffe von Städten etc. darftellender Karten. Den Befchlufs macht die Sammlung derjenigen Tafeln und Abbildungen, welche zur Erläuterung der Vorträge in den Hörfälen gebraucht werden, z. B. zeichnerifche Darftellung der Sterblichkeit und des von dem Grundwafferftande und dem Regenfall auf diefe geübten Einfluffes, Karten, welche die Einfchleppung und die Verbreitung anfteckender Krankheiten veranfchaulichen, Abbildungen einfacher hygienifchen Beobachtungs-Apparate etc. Im füdweftlichen Quergebäude liegt der kleine Hörfaal, durch eine befondere Hilfstreppe zugänglich. Der daneben liegende Spülraum dient auch als Vorbereitungszimmer. Ein zwifchen beiden liegender chemifcher Abdampffchrank wird zugleich zum Zureichen von Vorlefungsgegenftänden benutzt.

Die fich hieran anfchliefsenden chemifchen Arbeitsräume find in ihrer Einrichtung von denjenigen der chemifchen Inftitute nicht wefentlich verfchieden. Der erfte diefer Räume, der grofse chemifche Arbeitsfaal, dient zu Arbeiten fehr mannigfacher Art. In demfelben werden u. A. Curfe über allgemeine Hygiene abgehalten, zu welchem Zwecke für den Vortragenden ein erhöhter Tritt nebft einer Wandtafel an der nord-öftlichen Wand angebracht ift. Die Unterfuchungen, welche hier vorgenommen werden, erftrecken fich auf Boden- und Luftbeobachtungen, Gefchwindigkeitsmeffungen der Luftbewegung und Wärmemeffungen. Für bakteriofkopifche Unterfuchungen, die im hygienifchen Inftitut mit den chemifchen Arbeiten ftets Hand in Hand gehen, find neben den chemifchen Arbeitstifchen an den Fenftern Mikrofkopir-Tifche vorhanden. An den Fenfterpfeilern ftehen Fachbretter für Reagentien und Gläfer.

Vom Wagezimmer ift der hintere Raum als Dunkelkammer abgetrennt zur Ausführung von Spectral-Analyfen, Polarifation und Behandlung von Thieren mit Bakterien-Impfung auf die Augen.

Der Erwähnung bedarf noch das an der Strafsenfront gelegene Frühftückszimmer, deffen Einrichtung fich als nothwendig herausgeftellt hat, weil die Einnahme eines Imbiffes in den Arbeitsräumen wegen der Gefahr der Anfteckung durch Bakterien unbedingt hat unterfagt werden müffen.

Die neben diefem Raume gelegene Aula würde bei einem Neubau fortfallen. Man hat einem vorhandenen architektonifch reich ausgefchmückten Saal diefe Bezeichnung gegeben.

Das II. Obergefchofs ift in der Grundrifsbildung dem I. Obergefchofs vollkommen gleich. Es ift faft ausfchliefslich den bakteriofkopifchen Arbeiten gewidmet.

Ueber dem grofsen Hörfaal ift ein mikrofkopifcher Demonftrations-Saal mit 30 Arbeitsplätzen eingerichtet. An der füd-weftlichen Wand ift der Standort des Vortragenden auf erhöhtem Tritt mit Demonftrations-Tifch und Wandtafel. Die Praktikanten fitzen auf Drehfchemeln ohne Lehnen in zwei Reihen parallel den Fenftern, jeder mit einem Mikrofkop verfehen. Wenn der Vortrag es erfordert, dafs fie den Blick nach der Tafel richten, müffen fie eine Körperwendung vornehmen. Die Zweckbeftimmung des Raumes ift alfo hier diefelbe, wie im pathologifchen Inftitut diejenige des Demonftrations-Saales (fiehe Art. 386, S. 386).

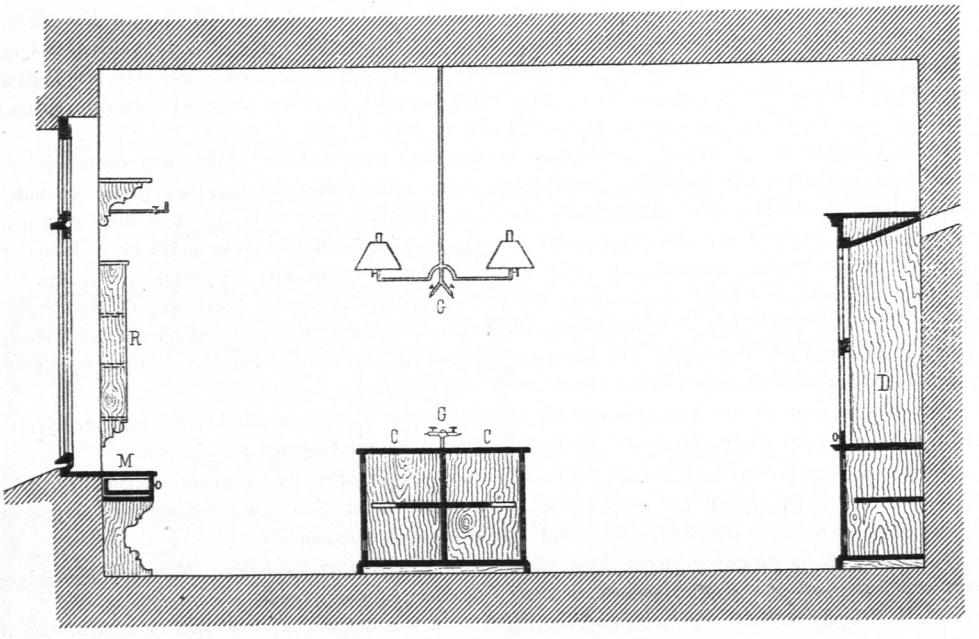
An der fenfterlofen Wand find einige Abdampffchränke vorhanden, in denen Brutfchränke für Spaltpilzzüchtung und Dampf-Sterilifirungs-Apparate aufgeftellt find.

Die Brutfchränke find kleine Schränke mit doppelten Blechwandungen, deren Zwifchenraum mit Waffer ausgefüllt ift; aufsen find fie mit Filz verkleidet. Das Waffer wird durch eine Gasflamme in gleichmäfsiger Wärme erhalten, die fich felbftthätig dadurch regelt, dafs die Queckfilberfäule eines Thermometers, deffen Kugel in das Waffer taucht, die Gaszuftrömung durch ihr Steigen hemmt, durch ihr Fallen frei giebt. Im Inneren des Schrankes find durchlochte Blechfächer, in deren Durchbohrungen die Gläschen mit Nähr-Gelatine eingehängt werden. Die Gasleitung für diefe Brut-Apparate mufs einen befonderen Haupthahn erhalten, fo dafs fie auch nach Abfchlufs der übrigen Hausleitung über Nacht im Betriebe bleiben kann.

Im füd-öftlichen Flügel fchliefst fich an den Demonftrations-Saal ein kleines Vorbereitungszimmer an. Die nördliche Gebäudeecke enthält zwei Affiftenten-Wohnungen und das Sprechzimmer des Directors.

Ueber dem grofsen chemifchen Arbeitsfaal und den fich daran fchliefsenden Räumen des hinteren Quergebäudes und füdöftlichen Flügels ift eine gröfsere Reihe von bakteriofkopifchen Arbeitszimmern eingerichtet, unter denen der erfte Saal zu bakteriofkopifchen Curfen benutzt wird. In diefem Saale ift nach *Koch*'s Angaben eine Vereinigung des mikrofkopifchen Arbeitsfaales mit dem chemifchen in einer Weife durchgeführt worden, die fich als fehr zweckmäfsig erwiefen hat. Sie wird durch den Schnitt in Fig. 342 veranfchaulicht. Die mikrofkopifchen Arbeitsplätze nehmen einen an der Fenfterwand entlang laufenden Tifch ein. Es find an jedem der 7 Fenfter 2, alfo im Ganzen 14 Plätze vorhanden. In einem Abftand von etwa 1,5 m vom Mikrofkopir-Tifch und parallel demfelben ftehen mitten im Zimmer zwei grofse chemifche Arbeitstifche mit je 4 Arbeitsplätzen an jeder Seite. Die Breite des einzelnen Platzes beträgt etwa 90 cm; jeder Platz ift mit 2 Gasfchlauchhähnen verfehen; an jedem Kopfende des Tifches befinden fich 4 Waffertchlauchhähne über einem Ausgufsbecken. Es ift alfo für jeden Praktikanten ein Mikrofkopir-Platz und ein chemifcher Arbeitsplatz vorhanden, welche beide fie in bequemer Weife bei ihren Arbeiten abwech-

Fig. 342.



Hygienifches Inftitut der Univerfität zu Berlin.

Schnitt durch den Saal für bakteriofkopifche Curfe[320]). — 1/50 n. Gr.

C. Chemifcher Arbeitstifch. *M.* Mikrofkopir-Tifch.
D. Abdampffchrank. *R.* Fachbretter für Reagentien.
G. Gas-Schlauchhähne.

felnd benutzen. An der Rückwand des Zimmers befinden fich zwei gröfsere Verfchläge, deren einer Brutfchränke für Spaltpilz-Züchtung und Fachabtheilungen zur Aufbewahrung der Culturen der verfchiedenen Praktikanten, der andere einen Eisfchrank zur Beobachtung des Verhaltens von Spaltpilzen bei niedrigen Wärmegraden aufnimmt. Der Reft der Rückwand wird von Abdampfkaften und Schränken für Glasvorräthe eingenommen. Auch in diefem Saal ift neben dem Eingang ein erhöhter Tritt mit Wandtafel für den Vortragenden vorgefehen.

Die weiter folgenden Säle find für die Arbeiten vorgefchrittener Schüler, der Affiftenten und fremder Aerzte beftimmt. Ihre Einrichtung entfpricht derjenigen des vorbefchriebenen Saales.

Im Dachgefchofs befinden fich einige Räume für Anfertigung photographifcher Vergröfserungen mikrofkopifcher Präparate. Die Aufnahmen gefchehen im Sonnenlicht und in Ermangelung diefes in elektrifchem Licht.

Das Kellergefchofs endlich enthält eine Anzahl von Stallungen für Verfuchsthiere. Da das hygienifche Inftitut die Hauptftätte für Spaltpilzkunde ift, fo ift die Zahl der hier zu haltenden Thierarten befonders grofs. Es werden Kaninchen, Meerfchweinchen, Ratten, Mäufe, Hunde, fo wie verfchiedenes

Geflügel gehalten, und man hat neuerdings auch einen Affenkäfig hergeſtellt, weil bei den Affen durch Spaltpilzimpfungen Krankheitserſcheinungen hervorgerufen werden können, die ſonſt nur dem Menſchen eigen ſind und denen andere Thiere nicht erliegen. Beim Bau der Käfige kommt es nicht darauf an, den Urin zur wiſſenſchaftlichen Unterſuchung aufzufangen, ſondern nur reinliche und trockene Käfige zu ſchaffen. Man hat hier die Käfigböden und die Wände etwa in Höhe von 10 cm mit Zinkblech ausgeſchlagen und an der tiefſten Stelle des mit Gefälle nach der Mitte verſehenen Bodens ein Zinkabflufsrohr angebracht, das den Urin in ein untergeſtelltes Gefäfs leitet. Die Käfige für Kaninchen und Meerſchweinchen haben etwa 65 cm Tiefe, 40 cm Breite und 50 cm Höhe.

Literatur

über »Hygieniſche Inſtitute«.

Pettenkofer, M. v. Das hygieniſche Inſtitut der königl. bayer. Ludwig-Maximilians-Univerſität München. Braunſchweig 1882.

Fodor, J. Das hygieniſche Inſtitut der Kön. ung. Univerſität zu Budapeſt etc. Budapeſt 1882.

Bericht über die ſechſte Generalverſammlung des Vereins für Geſundheitstechnik. München 1885.

Richard. *Le muſée d'hygiène de Berlin. Revue d'hyg.* 1886, S. 1017.

Ferner:

Archiv für Hygiene. Unter Mitwirkung von J. Bockendahl etc. herausg. v. J. Forster, F. Hofmann, M. v. Pettenkofer. München. Erſcheint ſeit 1883.

Zeitſchrift für Hygiene. Herausg. von R. Koch u. C. Flügge. Leipzig. Erſcheint ſeit 1886.

11. Kapitel.

Anſtalten zum praktiſchen Studium der Medicin.

(Kliniken.)

422. Allgemeines.

In den Univerſitäts-Kliniken iſt die Lehranſtalt mit dem Krankenhauſe zu vereinigen. Die in der Klinik aufgenommenen oder behandelten Kranken dienen als Unterrichts-Material. An ihnen werden die jungen Aerzte in der Behandlung der Kranken im Allgemeinen und in der Heilung möglichſt mannigfaltiger Sonderfälle unterwieſen und geübt. Lediglich von dieſem Standpunkte betrachtet und ausſchlieſslich für Unterrichtszwecke gebaut, würden die Kliniken, oder doch ein Theil derſelben, nur über ein beſchränktes Material verfügen, weil nur ganz Unbemittelte ſich freiwillig zur kliniſchen Behandlung, gleichſam zu einem Lehr-Object für Studirende, hergeben. Andererſeits laſſen ſich die ſtädtiſchen Gemeinden, zumal in kleineren Univerſitätsſtädten, nur ungern die günſtige Gelegenheit entgehen, durch Vereinbarung mit der Staatsverwaltung die ſtädtiſchen Krankenhäuſer mit den Univerſitäts-Kliniken zu verbinden und ſich dadurch Erleichterung in der ihnen obliegenden öffentlichen Krankenpflege zu ſichern. Wir haben geſehen, daſs überall, wo auch die Univerſitäten der Gemeindeverwaltung unterſtellt ſind, dieſe Vereinigung die Regel bildet. Da endlich an der Spitze der Univerſitäts-Kliniken Gelehrte von hohem Ruf zu ſtehen pflegen, ſo wird die Zahl der Kranken auch durch Perſonen aus den beſſeren Ständen vermehrt, die ſich in kliniſche Behandlung geben, wenn ſich in dem betreffenden Gebäude Gelegenheit zu ihrer angemeſſenen Unterkunft bietet. Dieſe letzteren Perſonen können ſelbſtverſtändlich nicht, wie die übrigen, als Unterrichts-Material für die Studirenden verwerthet werden; ſondern ihre Behandlung liefert mehr dem bei der Klinik angeſtellten Aerzte-Perſonal Gelegenheit zur Sammlung von Erfahrungen.

423. Bedingungen und Anlage.

Die Geſtaltung aller Kliniken iſt hiernach eine zweitheilige; es iſt zu unterſcheiden:

1) die Lehranſtalt und
2) die Krankenanſtalt.

Beim Entwerfen kliniſcher Gebäude hat man vor Allem die mannigfachen Verkehrsverhältniſſe zu beachten, welche zwiſchen dem Gebäude und der öffentlichen Straſse einerſeits, den Nachbargebäuden, d. h. anderen mediciniſchen Lehranſtalten und dem Wirthſchaftsgebäude, andererſeits ſtattfinden. Die in der Klinik verkehrenden Perſonen ſind:

α) Die Studirenden. Dieſe müſſen von den öffentlichen Verkehrsſtraſsen einen unmittelbaren Zugang zu dem die Lehranſtalt aufnehmenden Gebäudetheile erhalten, und zwar ſind alle von ihnen beſuchten Räume, wie Hörſäle, Operations-Säle etc., entweder dem Eingange nahe zu bringen oder mit beſonderem Eingange zu verſehen. Die Krankenabtheilung wird von den Studirenden nur unter Führung der Lehrer betreten, und zwar dient dann die Lehranſtalt als Ausgangspunkt des Rundganges.

β) Die Beamten der Anſtalt, denen alle Räume zugänglich ſind. Ihnen liegt vorzugsweiſe der Verkehr mit den Nachbaranſtalten, namentlich dem Wirthſchaftsgebäude, ob. Nur Inhaber gröſserer Dienſtwohnungen, z. B. Anſtalts-Directoren, erhalten beſondere Eingänge; die Aſſiſtenz-Aerzte benutzen die Haupteingänge. Die Dienſtwohnungen der Wärter erhalten Nebeneingänge, bezw. werden auf Mitbenutzung der nach dem Wirthſchaftsgebäude führenden Ausgänge angewieſen.

γ) Die poliklinikſchen Kranken, d. h. diejenigen, welche nicht in der Klinik aufgenommen, ſondern im kliniſchen Hörſaal und deſſen Nebenräumen unterſucht und nach Feſtſtellung ihrer Leiden, nöthigenfalls leichter Operation, mit Verhaltungsanweiſungen und Arzneimitteln wieder entlaſſen werden, können wenigſtens in kleineren Anſtalten gemeinſame Zugänge mit den Studenten erhalten. Ihr Verkehr mit dem Hauſe iſt aber ſtreng zu überwachen und beſondere Sorgfalt darauf zu verwenden, daſs jede Berührung mit der Krankenanſtalt in und auſser dem Hauſe, alſo auch in den etwa vorhandenen kliniſchen Gärten, vermieden wird. Daſs Wege, welche zwiſchen kliniſchen Gärten hindurch nach anderen mediciniſchen Lehranſtalten führen, der Zeiterſparniſs wegen von den Studenten benutzt werden, iſt weniger bedenklich, wenn ſie nur von den Gärten der Geneſenden durch leichte Einfriedigungen getrennt werden.

δ) Der Verkehr zwiſchen den Kranken und der Auſsenwelt iſt mit peinlicher Sorgfalt zu überwachen. Unmittelbare Eingänge von den Straſsen her dürfen die Krankenanſtalten nicht erhalten. Beſuch, den die Kranken empfangen, wird ihnen in Begleitung von Beamten zugeführt und muſs durch den vom Pförtner überwachten Eingang des Hauptgebäudes eintreten.

Daſs der mit dem Abhalten der Poliklinik nothwendiger Weiſe verbundene geräuſchvolle Verkehr der zuweilen nach Hunderten zählenden Perſonen mit der für eine regelrechte Krankenpflege unentbehrlichen Ruhe ſich nicht vereinigen läſſt, liegt auf der Hand; dies giebt Veranlaſſung, in der baulichen Anordnung auf möglichſte Trennung der Krankenheilanſtalt von der Lehranſtalt hinzuwirken, in gröſseren Anſtalten durch Verlegung der erſteren in ſelbſtändige mit dem Lehrgebäude nur durch Verbindungsgänge zuſammenhängende Einzelbauten (Pavillons), bei kleineren Gebäuden durch Unterbringung derſelben in den Flügeln oder wenigſtens in anderen

Geſchoſſen. Da auch die Krankenanſtalt eine Scheidung in die Männer- und die Frauenabtheilung erfordert, ſo begegnen wir bei kliniſchen Bauten der häufig wiederkehrenden Anordnung, welche in einen Mittelbau die Lehranſtalt mit der Poliklinik, den Hörſälen, Arbeitszimmern und Wohnungen der Aerzte und in zwei Flügel einerſeits die Männer-, andererſeits die Frauenabtheilung der kliniſchen Kranken verlegt. Wo noch eine beſondere Kinderabtheilung gefordert wird, bringt man dieſe entweder mit der Frauenabtheilung in Zuſammenhang oder verlegt ſie in das Hauptgebäude.

a) Chirurgiſche Kliniken.

424. Gruppirung der Räume.

Die Chirurgie handelt von denjenigen Leiden, welche auf dem Wege der Operation geheilt, bezw. beſeitigt werden. Bei den meiſten chirurgiſchen Kranken ſind nach vollzogener Operation offene Wunden zu heilen, und nach den Erfahrungen der neueren Zeit iſt bekanntlich für derartige Kranke die Baracke, der leichte Bau mit möglichſt reichlichem, freiem Luftzutritt, die geeigneteſte Form des Krankenhauſes. Mehr als bei jeder anderen liegt deſshalb bei der chirurgiſchen Klinik Veranlaſſung vor, das Lehrgebäude von dem Krankenhauſe zu trennen, um letzterem die vortheilhafteſte Bauart des von zwei gegenüber liegenden Seiten beleuchteten Blocks zu geben. Wir finden dieſe Anordnung in Bonn, Straſsburg, Halle, Heidelberg und Königsberg, ſo wie in den zur Ausführung bereits feſt geſtellten Neubauten für Göttingen, Breslau und vielen anderen.

1) Hauptgebäude.

425. Erforderniſſe.

Im Hauptgebäude ſpielt die wichtigſte Rolle:

1) der Operations-Saal; in enger Beziehung zu dieſem ſteht
2) das Zimmer der friſch Operirten;
3) die Wartezimmer;
4) der Saal zur Abhaltung der Poliklinik;
5) das Unterſuchungszimmer.

Im Hauptgebäude ſind ferner unterzubringen die Arbeitszimmer und Wohnungen der Beamten, und zwar:

6) das Zimmer des Directors;
7) die Wohnungen der Aſſiſtenz-Aerzte;
8) einige Wohnzimmer für Candidaten der Medicin; für die Abhaltung der Prüfungen werden meiſtens noch
9) einige Curſiſten-Zimmer gefordert.

Sodann ſind an Unterrichts- und Sammlungsräumen erforderlich:

10) ein Hörſaal für theoretiſche Vorleſungen;
11) ein Raum für die geſchichtliche Sammlung der Inſtrumente, Bandagen und künſtlichen Gliedmaſsen;
12) ein Raum für die Knochenſammlung.

Die Räume des Sockelgeſchoſſes werden in der Regel zu Dienſtwohnungen der Unterbeamten ausgenutzt.

426. Operations-Saal.

Bei den chirurgiſchen Operationen ſind thätig der leitende Arzt mit ſeinen Aſſiſtenten, einige Candidaten der Medicin, die nach Ablegung des *tentamen phyſicum* den chirurgiſchen Curſus durchmachen, und auch wohl einige Unterbeamte. Dieſes zuweilen ziemlich zahlreiche Perſonal umſteht den Kranken. Den Zuhörerkreis bilden

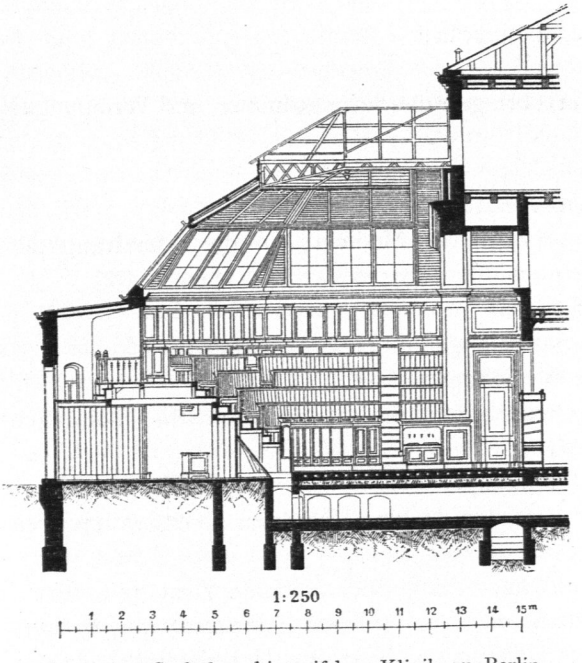
aufser den Studirenden häufig fremde Aerzte, welche die an der betreffenden Univerfität beftehenden Einrichtungen und Operations-Methoden kennen lernen wollen. Den Gäften werden dann wohl bevorzugte Plätze in nächfter Nähe des operirenden Arztes eingeräumt.

Hieraus ergiebt fich die Bedingung, dafs etwa in der Mitte des Operations-Saales, jedenfalls aber in vortrefflichfter Beleuchtung, ein freier Raum, die Operations-Bühne, vorhanden fein mufs, um den fich, möglichft fteil anfteigend und in gedrängter Anordnung, die Sitzreihen der Studirenden ftaffelförmig erheben. Den Durchmeffer der Operations-Bühne darf man nicht unter 3,5 m wählen; als mittleres Mafs mag 4,0 m (Strafsburg, Budapeft) gelten; mehr als 5 m Durchmeffer (Halle) würde bereits zu grofse Entfernungen für die Zufchauer ergeben. Die Grundformen der Operations-Bühne find fehr verfchieden; es kommt zur Anwendung der Kreis (Halle), der überhöhte Halbkreis (Strafsburg, Leipzig, Königsberg, Berlin, Budapeft), das Rechteck (Bonn) und viele zufammengefetzte Figuren.

Wenn fomit im Allgemeinen der chirurgifche Operations-Saal eine gewiffe Aehnlichkeit mit dem anatomifchen Hörfaale zeigt, fo ift er doch von diefem hinfichtlich der Beleuchtung wefentlich verfchieden. Die meiften Chirurgen fordern nämlich eine fehr helle Seitenbeleuchtung mit faft wagrechtem Lichteinfall, ohne darum das hohe Seitenlicht und das Deckenlicht auszufchliefsen. Es foll eben unter jedem Einfallswinkel Licht zur Verfügung ftehen. Das von der Nordfeite kommende Licht wird hier gleichfalls bevorzugt; doch wird zuweilen auch die Anforderung geftellt, Operationen im Sonnenlicht auszuführen.

Die meiften ausgeführten Operations-Säle, und zwar unter den vorgenannten alle diejenigen, welche den überhöhten Halbkreis als Grundform der Operations-Bühne aufweifen, ausgenommen Berlin und Budapeft, find zur Beleuchtung des Operations-Tifches mit einem breiten, hohen und mit der Brüftung tief herabreichenden Fenfter verfehen, das fich, wenn möglich, noch in der Decke als Deckenlicht fortfetzt. Die gleiche Beleuchtung, die fich erfahrungsmäfsig vortrefflich bewährt, hat der Operations-Saal in Bonn, deffen 3,0 m breites und 3,2 m hohes Fenfter durch eine einzige Spiegelfcheibe ohne Sproffen gefchloffen wird, während in Halle die Bühne zur Hälfte in einer halbkreisförmig ausgebauten, ganz in Glas und Eifen hergeftellten Nifche liegt. Die bei anatomifchen Theatern gebräuchliche Beleuchtung durch hohes Seitenlicht, das über die Köpfe der Zuhörer hinweg aus gröfserer Entfernung auf die Bühne fällt, kommt in Berlin, Budapeft und Heidelberg vor.

Fig. 343.



Operations-Saal der chirurgifchen Klinik zu Berlin.
Schnitt.

Als beſonders wohl gelungen führen wir in Fig. 343 den Operations-Saal der chirurgiſchen Klinik in Berlin vor, deſſen Beleuchtung dadurch eine ſehr ausgiebige geworden iſt, daſs man die Lichtöffnungen zum gröſsten Theile in die untere Fläche des manſardförmigen Daches verlegt hat. Die lothrechten Wandflächen werden in der Regel für eine ausreichende Beleuchtung nicht mehr genügenden Raum bieten.

Die vorbeſchriebene Beleuchtung durch ein groſses Mittelfenſter, für welche wir weiter unten (in Fig. 347) im chirurgiſchen Operations-Saal zu Straſsburg ein Beiſpiel mittheilen, ſteht, wie nicht in Abrede zu ſtellen, theilweiſe in Widerſpruch mit den Regeln des für Anſchauungsunterricht geeigneteſten Lichteinfalles; denn die Zuhörer müſſen mehr oder weniger gegen das Licht ſehen. Am wenigſten empfindlich iſt dieſer Nachtheil da, wo die Zuhörer nicht in Hufeiſenform, ſondern in zwei Reihen zu beiden Seiten der Bühne ſitzen (Bonn). Dennoch hat die Summe ſämmtlicher Erfahrungen dazu geführt, auch in neueſter Zeit dieſe Anordnung zu wiederholen (Göttingen), und dies nicht mit Unrecht.

Der Operations-Saal iſt nicht für einen methodiſchen Unterricht beſtimmt, in dem Collegien-Hefte nachgeſchrieben, Figuren nach der Natur gezeichnet werden etc.; ſondern die Studirenden ſollen eine Anſchauung von dem Verlauf der Operationen im Allgemeinen und der verſchiedenartigen, durch Vorträge des Profeſſors erläuterten Fälle im Einzelnen erhalten. Es kommt nicht darauf an, daſs der einzelne Zuhörer jeden Handgriff, jeden Schnitt ſo deutlich ſieht, daſs er ihn nöthigenfalls ſelbſt ausführen könnte; ſondern es ſoll mehr durch die Gewöhnung das Verſtändniſs ſo weit geweckt werden, daſs er ſchlieſslich unter Leitung von Aerzten ſelbſt das Meſſer, die Säge, den Meiſsel etc. in die Hand nehmen und die Handhabung derſelben erlernen kann.

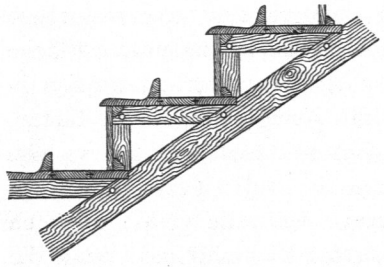
Zur ſachgemäſsen Ausführung einer Operation gehört aber vor Allem eine günſtige Beleuchtung, und deſshalb iſt es wichtiger, daſs in der Bauart der Operations-Säle die angehenden Aerzte ein Vorbild eines muſterhaft beleuchteten Operations-Raumes kennen lernen, als daſs dieſe Beleuchtung weſentlich den Zweck verfolgt, das Sehen der Studirenden bis in die geringſten Einzelheiten zu ermöglichen.

Die Operations-Bühne wird gewöhnlich durch eine Schranke abgeſchloſſen, um zu verhindern, daſs die Aerzte in ihrer Thätigkeit durch andrängende Zuſchauer beläſtigt werden. Man bildet dieſelbe wohl zu niedrigen tiſchartigen Schränken aus, die man zur Unterbringung von Verbandzeug, Inſtrumenten und allerhand bei der Operation unentbehrlichen Geräthen verwendet. Die oberſte Abdeckung wird der Reinlichkeit halber aus einer Marmor- oder Schieferplatte hergeſtellt.

Bei den Operationen wird viel kaltes und warmes Waſſer gebraucht. Deſshalb iſt es nicht allein nothwendig, daſs einige Waſſerhähne mit Ausguſsbecken, andere mit Waſchbecken den Aerzten bequem zur Hand ſind; ſondern es iſt auch wünſchenswerth, daſs der Fuſsboden von Stein und ſo glatt ſei, daſs ſeine Reinhaltung leicht iſt. Man giebt ihm etwas Gefälle nach einem mit Geruchverſchluſs verſehenen Abfluſsloch. Terrazzo-Fuſsböden beſitzen nicht die nöthige Härte und Widerſtandsfähigkeit gegen die viel verſchüttete Carbolſäure und die nicht zu vermeidenden Stöſse. Mettlacher Thonplatten verdienen den Vorzug; es kommen übrigens auch hölzerne Fuſsböden vor, z. B. in Leipzig und Straſsburg.

Die Sitzreihen ſollen im Operations-Saal ſteil anſteigen, damit die Zuſchauer möglichſt von oben herab einen Ueberblick über die Vorgänge bei der Operation gewinnen. In Bonn erreichen dieſelben eine ſolche Höhe, daſs die oberſte Reihe

Fig. 344.



Geſtühl im chirurgiſchen Operations-Saal zu Halle. — 1/30 n. Gr.

von dem I. Obergeſchoſs des Hauſes aus betreten wird. Daſs viele Perſonen aus geringer Entfernung die Operation verfolgen können, iſt wichtiger, als daſs die Abmeſſungen des einzelnen Platzes beſonders bequem und reichlich ſind. Das Tiefenmaſs von 75 cm entſpricht gewöhnlichen Annahmen; die Sitzbreite beträgt nicht mehr als 50 cm. Da es nur auf Sehen und Hören ankommt und gar nicht geſchrieben wird, ſind Tiſche vor den Sitzreihen ganz entbehrlich. In Halle ſind ſolche auch nicht zur Ausführung gekommen; Fig. 344 giebt einen Durchſchnitt der dortigen Sitze. Der Zugang zu den Staffeln ſoll niemals von der Bühne aus geſchehen; es kommen alſo hier ähnliche Löſungen, wie bei den anatomiſchen Theatern in Betracht (ſiehe Art. 320 u. ff., S. 339 u. ff.).

427. Nebenräume des Operations-Saales.

Von beſonderer Wichtigkeit iſt die Anordnung der zum Operations-Saal gehörigen Nebenräume, ſo wie ihre Lage und Verbindung mit dem Operations-Saal und unter einander. Dabei iſt beſonders darauf zu achten, daſs die Operirten auf ihrem Wege nach dem Krankenſaale oder nach ihrer Privatpflege nicht den Weg der zur Operation Gehenden kreuzen, wegen des entmuthigenden Eindruckes, den der Anblick eines noch in der Betäubung liegenden Operirten auf denjenigen macht, der mit Bangen ſeinem Schickſal entgegen geht. Die Wartezimmer der ihrer Behandlung Harrenden ſollen in der Nähe des Operations-Saales, aber doch ſo gelegen ſein, daſs das Geſchrei der Chloroformirten bei der Operation dieſe Räume nicht erreicht; die Hintanſetzung dieſer Rückſicht hat ſchon Manchen in ſeinem Entſchluſs, ſich der Operation zu unterziehen, wankend gemacht. Die Vermeidung der Kreuzung des Verkehres der Studirenden mit demjenigen der Operirten und der Operation Harrenden iſt zwar nicht unbedingt nothwendig, trägt aber zur Aufrechterhaltung der Ordnung weſentlich bei.

428. Zimmer der friſch Operirten.

Für die friſch Operirten iſt die Anordnung einer Ablageſtelle, in der ſich dieſelben aus der Chloroform-Betäubung ſo weit erholen, daſs ſie in den Krankenſaal gebracht oder aus dem Hauſe geſchafft werden können, ſehr zweckmäſsig und wird in neueren Kliniken nicht gern entbehrt. Solche Zimmer erhalten Abtheilungen, durch 2 m hohe Brettwände von einander getrennt, mit etwa 2 m Tiefe und Breite, gegen einen gemeinſchaftlichen Gang durch Vorhänge abgeſchloſſen. In jeder Abtheilung ſteht ein Bett, auf das der Kranke gelegt wird, um im Dämmerlicht, umgeben von ſeinen Angehörigen, aus der Betäubung zu erwachen. Waſch-Einrichtungen mit Kalt- und Warmwaſſer-Zuleitung ſind in dieſem Zimmer vorzuſehen.

429. Wartezimmer der poliklinifchen Kranken.

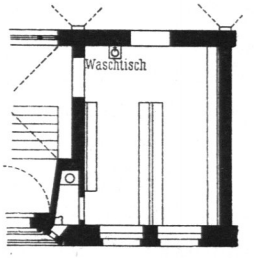
Zum Aufenthalt derjenigen Kranken, welche der Operation oder der poliklinifchen Behandlung entgegenſehen, ſind Wartezimmer erforderlich. Je nach dem Beſuch der Klinik ſind die an dieſe Räume geſtellten Anforderungen verſchieden. Häufig richtet man zwei mittelgroſse Räume, je einen für männliches und weibliches Publicum, ein.

An anderen Orten tritt das Bedürfniſs hervor, geſonderte Wartezimmer für Kranke aus höheren Ständen zur Verfügung zu haben. Liegt das Sprechzimmer des Directors in der Nähe des Operations-Saales, ſo kann dieſes oder das Vorzimmer deſſelben für letztgenannten Zweck zur Aushilfe dienen.

Die Ausſtattung der Wartezimmer iſt einfach. Sie erhalten Bänke rings an

den Wänden; in der Mitte einen oder mehrere grofse Tifche mit umftehenden Stühlen, Wafch-Einrichtungen und, wenn möglich, in kleinem Nebenraum einen Spülabort mit Piffoir. Bei befchränkten Räumlichkeiten und lebhaftem Verkehr ift auch wohl die in Fig. 345 dargeftellte Anordnung von Bänken inmitten der Zimmer gewählt worden (Entwurf der inneren Klinik in Breslau). Die Grundfläche der Wartezimmer wird man etwa auf 1 qm für jede gleichzeitig anwefende Perfon zu bemeffen haben.

Fig. 345.



Wartezimmer für poliklinifche Kranke. 1/250 n. Gr.

Die Vorgänge im Saal für Poliklinik find denjenigen im Operations-Saal ähnlich; nur handelt es fich hier um die Erledigung derjenigen leichteren Fälle, welche keine Aufnahme in die Klinik erfordern. Die angeftellten Aerzte führen, von je einigen Studirenden umgeben und von diefen thätig unterftützt, leichte Operationen aus, legen Verbände an und geben auch wohl den Vorgefchrittenen Gelegenheit, fich unter ihrer Anleitung in Handhabung der Inftrumente zu üben. Der poliklinifche Saal erhält kein Geftühl für die Studirenden, fondern nur eine feinen Zwecken entfprechende vortheilhafte Beleuchtung möglichft von Norden her. In Göttingen wird eine gröfstentheils in Eifen und Glas gebaute rechteckige Nifche zur Gewinnung eines hellen Operations-Raumes an den Saal angebaut. Hinfichtlich des Fufsbodens und der Wafch-Einrichtungen find hier diefelben Anforderungen wie im Operations-Saal zu ftellen.

430. Saal für Poliklinik.

Zum Befeitigen abgenommener Verbände ift ein Fallfchacht nach dem Sockelgefchofs anzulegen, der möglichft reinlich aus glafirten Thonrohren hergeftellt oder gemauert und mit Kacheln bekleidet wird.

Unterfuchungen, die den Operationen vorangehen, find zuweilen mit Entkleidungen verbunden. Zu diefem Zwecke find befondere Zimmer erforderlich, die in bequemer Lage zum Operations-Saal, fo wie zum poliklinifchen Saal gelegen fein müffen.

431. Unterfuchungszimmer.

Es kommt auch bei chirurgifch behandelten Kranken vor, dafs zur Beobachtung innerer Organe Spiegel angewendet werden, deren Handhabung eine Verdunkelung des Unterfuchungszimmers erfordert. Da der Raum nicht grofs zu fein und nur ein Fenfter zu befitzen pflegt, find die betreffenden Einrichtungen unfchwer zu treffen.

Für den Director ift ein geräumiges Arbeits- und Sprechzimmer mit daran ftofsendem Vorzimmer vorzufehen. Daneben ift ein kleines Zimmer erwünfcht, um befondere mikrofkopifche Arbeiten, ofteologifche Unterfuchungen etc. auszuführen. Man verfieht daffelbe auch gern mit Einrichtungen für Vornahme chemifcher Unterfuchungen, d. h. einer Abdampfnifche und einem Arbeitsplatz mit Gas- und Waffer-Zuleitung.

432. Zimmer des Directors.

Die Wohnungen der Affiftenz-Aerzte, beftehend aus je einem Wohnzimmer mit daran ftofsender Schlafkammer, jene der Candidaten mit je einem einfenftrigen Zimmer und die des Wärter-Perfonals in dem üblichen Umfang der Unterbeamten-Wohnungen bedürfen nur der kurzen Erwähnung. Den Anftalts-Directoren chirurgifcher Kliniken werden nur ausnahmsweife (Kiel) Dienftwohnungen gewährt.

433. Dienftwohnungen.

Für Anfertigung von Prüfungsarbeiten unter Klaufur werden 2 bis 3 einfenftrige Zimmer angeordnet.

434. Curfiften-Zimmer.

Für den eigentlichen theoretifchen Unterricht in der Chirurgie ift ein Hörfaal erforderlich, der fich von jedem anderen Hörfaal in feiner Einrichtung nicht unter-

435. Hörfaal.

ſcheidet. Die Verwendung des Operations-Saales für dieſen Zweck iſt nur dann möglich, wenn derſelbe mit weiträumigen, bequemen Sitzen und Schreibtiſchen vor denſelben verſehen iſt und eine ſolche Anordnung erhält, daſs eine gut beleuchtete Wandtafel angebracht werden kann. Eine gröſsere Anzahl chirurgiſcher Kliniken (z. B. Königsberg, Heidelberg, Berlin, Budapeſt, Straſsburg u. a.) beſitzen keinen beſonderen Hörſaal.

436. Sammlungen.

Als Lehrmittel, deren Vorzeigung den Unterricht unterſtützt, werden in der chirurgiſchen Klinik die zahlreichen, für die verſchiedenſten Operationen gebrauchten Inſtrumente, Bandagen, künſtlichen Gliedmaſsen etc. benutzt, deren Umfang unter Hinzurechnung derjenigen Stücke, welche der Vergangenheit angehören und nur einen geſchichtlichen Werth haben, dermaſsen anzuwachſen pflegt, daſs ihre Ausſtellung in einer für den Unterricht nutzbaren Weiſe einen ſtattlichen Saal in Anſpruch nimmt. Glasſchränke, rings die Wände einnehmend, und niedrige Schränke mit Schaukaſten, frei im Raume ſtehend, bilden die Ausrüſtung dieſes Saales.

Ein zweiter Raum mit gleicher Ausſtattung nimmt die Knochenſammlung auf, welche hauptſächlich den Zweck verfolgt, die innere Conſtruction der Knochen, namentlich an geheilten Brüchen etc., zur Anſchauung zu bringen. Die Lage dieſer Sammlungen in der Nähe des Hörſaales iſt zweckmäſsig, aber nicht durchaus nothwendig.

2) Kranken-Heilanſtalt.

437. Krankenſäle.

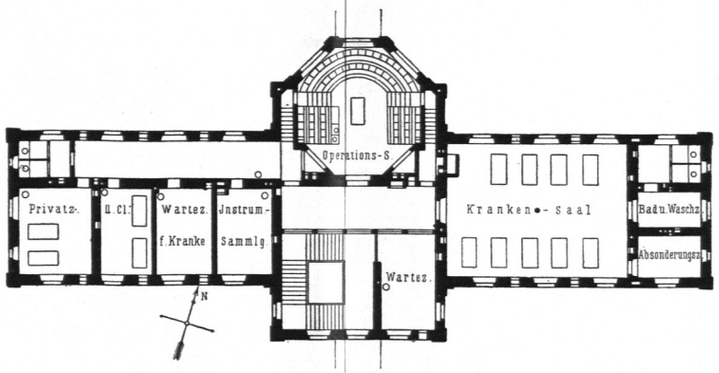
Die Kranken-Heilanſtalt als ſolche iſt in einer chirurgiſchen Klinik nicht weſentlich unterſchieden von den chirurgiſchen Abtheilungen anderer Krankenhäuſer. Indem wir in dieſer Richtung auf den vorhergehenden Halbband dieſes »Handbuches« (Abſchn. 1) verweiſen, wollen wir nur auf die wenigen Punkte aufmerkſam machen, welche dem beſonderen Zwecke der Lehranſtalt zur Heranbildung junger Aerzte eigen ſind.

Die Krankenſäle, die, wie geſagt, am zweckmäſsigſten die Form des beiderſeitig beleuchteten Saalbaues erhalten, ſollen ihrer räumlichen Anordnung nach geeignet ſein, dem Profeſſor mit einem gröſseren Gefolge von Aſſiſtenten und Zuhörern Raum zu gewähren; die Studirenden ſollen ſelbſt an die Betten treten, Fragen an die Kranken richten, Verbände nachſehen etc. Es iſt alſo eine beſondere Weiträumigkeit nothwendig und die Anordnung eines breiten Mittelganges zwiſchen den Fuſsenden der Betten ſehr zweckmäſsig. Mit einer Tiefe der Räume von 9,0 m wird etwa das Richtige getroffen werden; die Grundfläche für jedes Bett iſt auf 10 qm zu bemeſſen.

438. Verbindung mit dem Hauptgebäude.

Eine Verbindung zwiſchen den Krankenſälen und dem Hauptgebäude iſt unentbehrlich, weil alle Kranken zunächſt im Operations-Saal behandelt werden und nach ihrer Lagerſtätte, wenn möglich nicht durch das Freie, getragen werden ſollen. Als Beiſpiel einer chirurgiſchen Klinik, bei der dieſe geſchloſſenen Verbindungsgänge fehlen, iſt nur Heidelberg zu nennen. Die Ueberführung findet gewöhnlich in den Betten ſtatt, auf welche ſie in dem Zimmer für friſch Operirte gelegt werden. Man ſtellt ſolche Betten mittels einfacher Vorrichtungen auf Rollen und fährt ſie unmittelbar an ihren Beſtimmungsort. Treppen dürfen hierbei nicht hinderlich ſein. Handelt es ſich nur um geringe Höhenunterſchiede, ſo werden dieſelben mittels Rampen überwunden (Berlin). Nach Krankenſälen aber, welche in anderen Geſchoſſen liegen, ſind die Betten durch Aufzüge, wenn möglich durch Waſſerdruck,

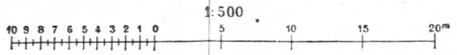
I. Obergeſchoſs.

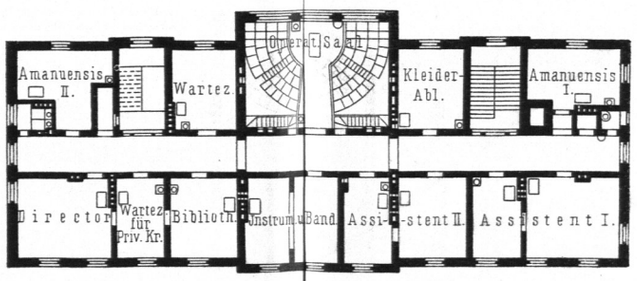


Nach:
Knauff, F. Das akademiſche Krankenhaus zu Heidelberg. München 1879. Taf. XIX.

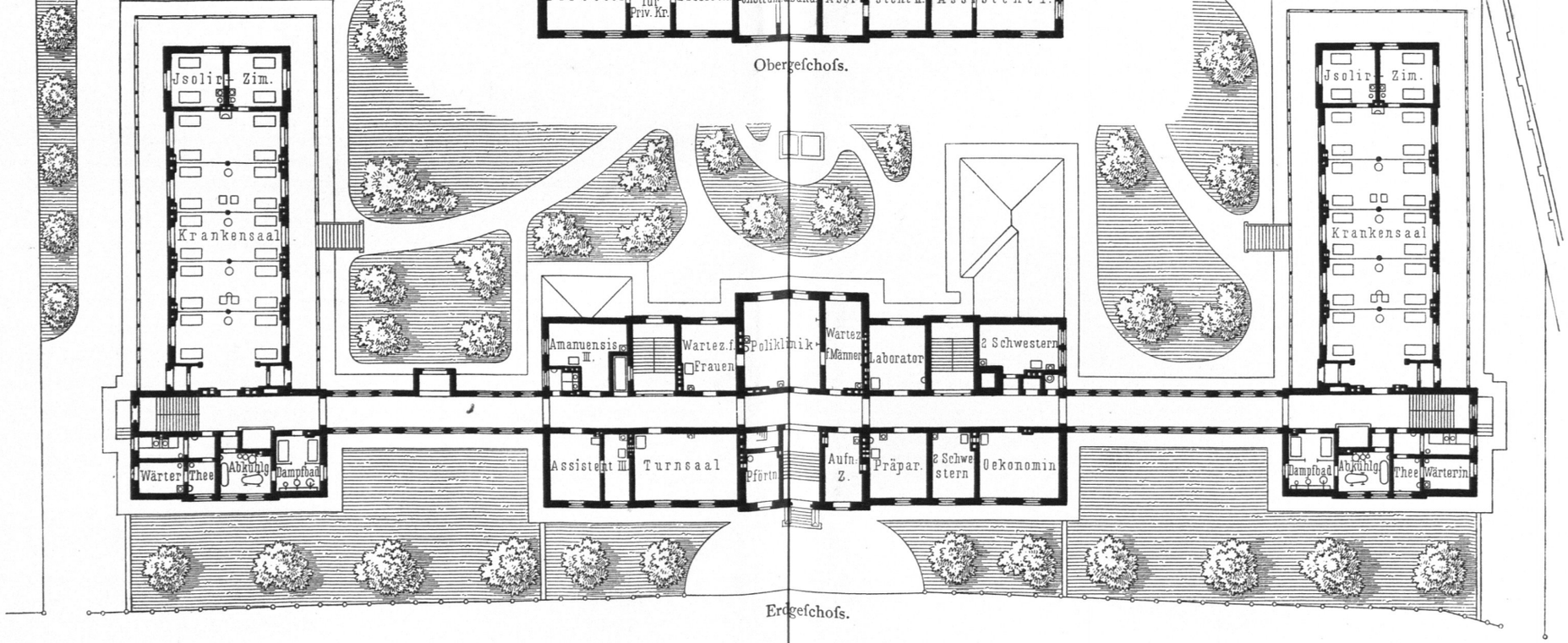
Chirurgiſche Klinik der Univerſität zu Heidelberg.

1:500





Obergeſchoſs.



Erdgeſchoſs.

Chirurgiſche Klinik der Univerſität zu Königsberg.

zu heben. Die Fahrplatte wird ſo groſs gemacht, daſs neben dem Bett noch der Wärter Platz findet.

439. Einrichtung.

Da im Uebrigen eine Univerſitäts-Klinik den angehenden Aerzten zugleich als Vorbild für die Anlage von Krankenhäuſern dienen ſoll, ſo ſind die Krankenanſtalten mit möglichſter Vollkommenheit auszurüſten; es werden alſo auſser zweckentſprechender Bauart namentlich gute Bade-Einrichtungen, permanente Bäder, Dampfbäder verſchiedener Einrichtung, Kalt- und Warmwaſſerleitungen, einfache, aber leiſtungsfähige Heizungs- und Lüftungs-Anlagen nicht fehlen dürfen.

3) Geſammtanlage und Beiſpiele.

440. Chirurg. Klinik zu Königsberg.

Unter den in neuerer Zeit ausgeführten Beiſpielen haben diejenigen von Königsberg, Halle und Straſsburg eine gewiſſe Aehnlichkeit in ihrer Geſammtanordnung. In allen drei Fällen ſchlieſsen ſich an das in der Mitte gelegene Lehrgebäude zu beiden Seiten die Kranken-Heilanſtalten an, welche mit erſterem durch Verbindungsgänge zuſammenhängen. Königsberg und Straſsburg haben je 2 zweiſtöckige Krankenflügel; Halle [321]) iſt mit 4 einſtöckigen Saalbauten verſehen.

Von der chirurgiſchen Klinik zu Königsberg geben wir zwei Grundriſſe auf neben ſtehender Tafel.

Dieſelbe hat zweckmäſsiger Weiſe den Haupteingang von der Straſse »Lange Reihe« her in der Mittelaxe des Hauptgebäudes erhalten. Der poliklinifche Verkehr wird in unmittelbarer Nähe des Einganges erledigt, ohne daſs die Kranken, welche die Klinik vorübergehend beſuchen, tiefer in das Gebäude einzudringen genöthigt ſind. Der Operations-Saal befindet ſich im II. Obergeſchoſs, zu beiden Seiten deſſelben ein Warteraum und ein Zimmer für Kleiderablage der Studirenden, gegenüber die Sammlung der als Lehrmittel benutzten chirurgiſchen Inſtrumente und Bandagen. Groſser Werth wird von der kliniſchen Verwaltung auf den mit beſonderer Sorgfalt eingerichteten Turnſaal im Erdgeſchoſs gelegt, der dazu beſtimmt iſt, die Geneſenden im Wiedergebrauch ihrer Gliedmaſsen zu üben, ſie in ihren Bewegungen zu beobachten etc. Die Krankenräume ſind in zwei zweiſtöckigen Flügelgebäuden untergebracht, die mit dem Haupthauſe durch einſtöckige Verbindungsgänge zuſammenhängen.

441. Chirurg. Klinik zu Halle.

In Halle [322]) wurde der Operations-Saal in die Mittelaxe des Erdgeſchoſſes verlegt, gegenüber dem von der Magdeburger Straſse zum Gebäude führenden Hauptzugang. Zu beiden Seiten liegen die Warteräume für Männer und Frauen.

Es lag bei der Programmſtellung die Abſicht vor, die Poliklinik im Operations-Saal mit zu erledigen. Im Betriebe hat ſich aber der Zudrang als ſo bedeutend herausgeſtellt, daſs eines der Wartezimmer zur Abhaltung des poliklinifchen Unterrichtes hat in Anſpruch genommen werden müſſen. In Folge deſſen fehlt es an ausreichenden Warteräumen. Die friſch Operirten werden in einem Zimmer links vom Eingange vorläufig gelagert. Dem Umſtande, daſs auch dieſes Zimmer erſt nachträglich für ſeinen Zweck hergerichtet wurde, iſt es zuzuſchreiben, daſs eine Kreuzung der Wege der Operirten und der zu Operirenden nicht hat vermieden werden können. Die Unterbringung der Kranken in 4 einſtöckigen Gebäudeflügeln ermöglicht die zweckmäſsige Nutzbarmachung von 4 getrennten und gegen den äuſseren Verkehr abgeſchloſſenen Gärten für die Geneſenden, zu denen der Zugang durch geräumige Hallen an der Südſeite vermittelt wird.

442. Chirurg- Klinik zu Straſsburg.

Eine bemerkenswerthe Anordnung des Operations-Saales als ſelbſtändiger Ausbau weist die chirurgiſche Klinik zu Straſsburg auf, deſſen Erdgeſchoſs durch den Grundriſs in Fig. 346 dargeſtellt wird.

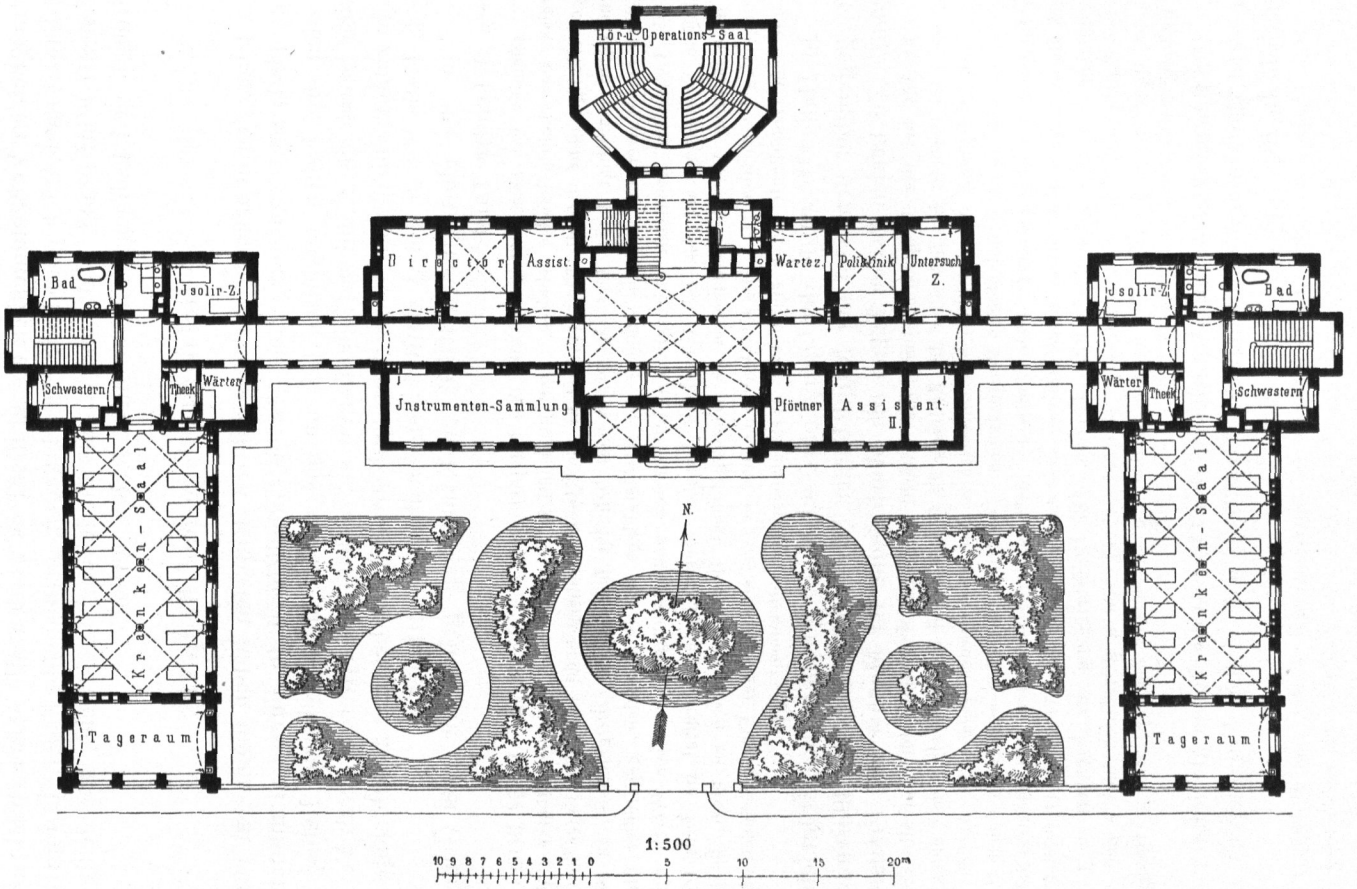
Die oberſten Sitzreihen des Ringtheaters im Operations-Saal werden vom Ruheplatz der Haupttreppe aus erreicht, wodurch in zweckentſprechender Weiſe den Zuhörern ein geſonderter Eingang geſchaffen wird. Die Grundform des Ringtheaters bildet der überhöhte Halbkreis. Die Operations-Bühne iſt durch einen erkerartigen Vorbau mit breitem, tief herabreichendem Fenſter vertieft worden. Ein groſses

---

321) Siehe: Tiedemann, v. Die mediciniſchen Lehranſtalten der Univerſität Halle. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 166.

322) Siehe ebendaſ.

Fig. 346.

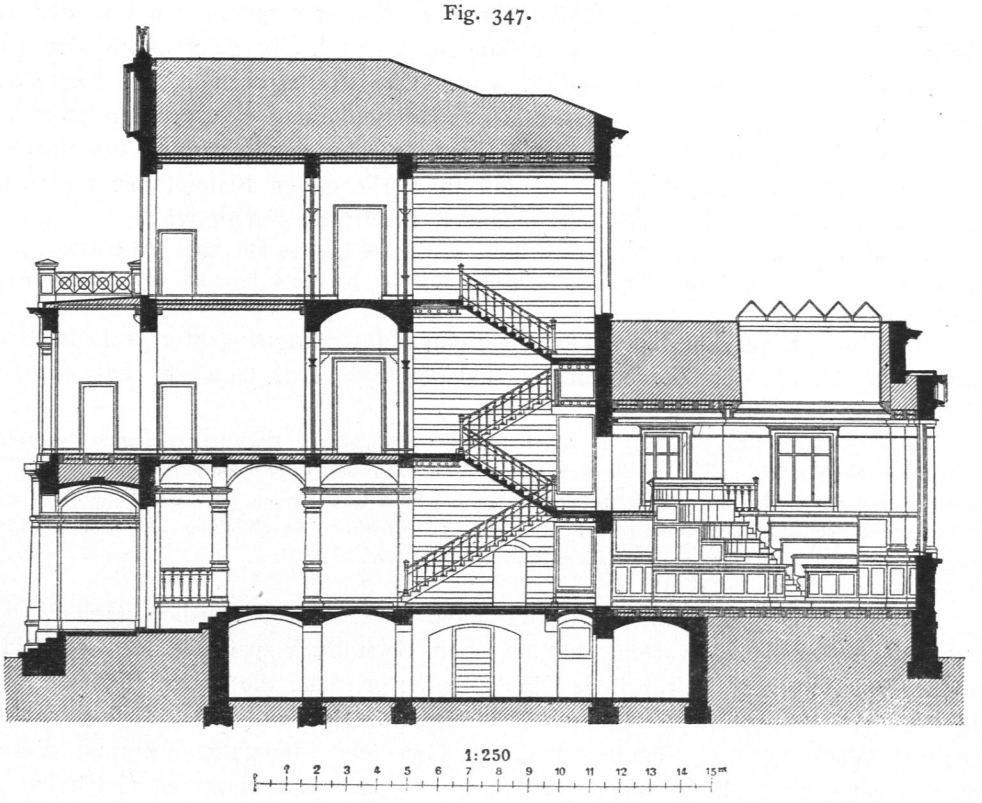


Chirurgiſche Klinik zu Straſsburg.

Erdgeſchoſs.

Arch.: *Eggert.*

Fig. 347.



Schnitt durch das Hauptgebäude und den Operations-Saal in Fig. 346.

Deckenlicht vervollſtändigt die Beleuchtung, deren Vortrefflichkeit allſeitige Anerkennung findet und beim bevorſtehenden Neubau in Göttingen nachgebildet wird.

Fig. 347 zeigt den Durchſchnitt des Hauptgebäudes und des Operations-Saales. Die Poliklinik nimmt drei Zimmer des Erdgeſchoſſes zur Rechten des Einganges in Anſpruch. Zur Linken deſſelben befindet ſich ein geräumiger Saal mit der Inſtrumenten-Sammlung. Von der Anordnung eines beſonderen Hörſaales für theoretiſche Vorleſungen hat man geglaubt, abſehen zu dürfen, da der Operations-Saal zugleich für dieſen Zweck benutzt wird. Ueber dem Erdgeſchoſs befinden ſich zwei Stockwerke mit zweiſeitig beleuchteten Krankenſälen; auſserdem ſtehen mit dem Hauptgebäude zwei zweiſtöckige Flügelbauten, zur Unterbringung von Kranken beſtimmt, durch einſtöckige Gänge in Verbindung.

443. Chirurg. Klinik zu Bonn.

Die chirurgiſche Klinik in Bonn[323]) iſt von den vorhergehenden Anordnungen weſentlich verſchieden. Sie beſteht aus 4 im Rechteck liegenden Gebäuden, welche durch einen I-förmigen Gang aus leichtem Fachwerk unter einander in Verbindung ſtehen. Eines derſelben iſt das Lehrgebäude; die drei übrigen nehmen die Krankenräume auf, die hier, abweichend von anderen Ausführungen, gröſstentheils mit Corridoren verſehen ſind.

Der als einfaches Rechteck geſtaltete Operations-Saal hat an der Nordſeite ein breites und tief herabreichendes Fenſter von 3,0 m Breite und 3,2 m Höhe, das aus einer groſsen Spiegelſcheibe beſteht; darüber befindet ſich eine Reihe kleinerer Fenſter unter der Decke. Auſserdem iſt von der diagonal getheilten Decke das nördliche, dreieckige Feld zu einem Deckenlicht ausgebildet. Die ſteil und ungewöhnlich hoch (4,2 m) anſteigenden Sitzreihen wurden bereits in Art. 426 (S. 411) erwähnt. Im Ganzen gehört der Bonner Operations-Saal, was Beleuchtung und räumliche Anordnung betrifft, zu den beſt gelungenen Ausführungen[324]).

323) Nach: Reinike, E. Die kliniſchen Neubauten der Univerſität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 329.

324) Siehe auch: Die Heizungs- und Lüftungsanlage der chirurgiſchen Klinik in Bonn. Geſundh.-Ing. 1888, S. 74.

444. Chirurg. Klinik zu Heidelberg.

Unter wesentlich anderen Bedingungen ist der chirurgische Pavillon der akademischen Heilanstalt zu Heidelberg entstanden, dessen I. Obergeschoss auf der Tafel bei S. 415 [325]) im Grundriss dargestellt wird. Die bei Besprechung des Lageplanes (siehe Art. 316, S. 336) bereits erwähnte Zusammenfassung des poliklinischen Verkehres aller Kliniken in einem besonderen Gebäude trägt zur Entlastung der einzelnen klinischen Anstalten wesentlich bei, so dass im vorliegenden Beispiel mit verhältnismässig wenigen Räumen einem weit gehenden Bedürfnis genügt wird.

Die Mehrzahl der klinischen Kranken ist hier, wie in den anderen klinischen Heilanstalten, in besonderen Gebäuden untergebracht, die mit dem Operations-Hause nur durch bedeckte Gänge in Zusammenhang stehen [325]).

445. Chirurg. Klinik zu Budapest.

Eine auf kleiner Baustelle geschickt zusammengedrängte grosse Anlage ist die chirurgische Klinik der Universität zu Budapest [326]). Das Gebäude hat ein Erdgeschoss und zwei Obergeschosse.

Ein rechteckiger Bau von 18 m Tiefe mit kräftig vorspringenden Eck-Risaliten nimmt die grossen dreischiffigen Krankensäle auf. An die kurze Seite lehnt sich der halbkreisförmige, grosse Hör- und Operations-Saal unmittelbar an. In demselben steigen die Sitze in 6 Reihen auf. Die Wand im Rücken der Zuhörer ist völlig in Fenster aufgelöst. Ein grosses Deckenlicht vervollständigt die wohl gelungene Beleuchtung. Unter dem Hör- und Operations-Saal finden die Räume für Professoren, Assistenten, besondere Arbeiten, Bibliothek etc. Unterkunft.

446. Chirurg. Klinik zu Berlin.

Als eine der grossartigsten Ausführungen theilen wir schliesslich noch die von *Gropius & Schmieden* entworfene und auf einem Grundstück zwischen der Ziegelstrasse und der Spree erbaute chirurgische Klinik zu Berlin (siehe die neben stehende Tafel und Fig. 348 bis 351) mit. Das an zwei Seiten eingebaute Grundstück ist in geschickter Weise an drei Seiten mit hohen Gebäuden eingefasst, während die der Spree zugekehrte Südseite offen gelassen wurde, um den einzelnen Gebäuden genügenden Luftzutritt zu sichern.

An der Ziegelstrasse liegt das dreistöckige Verwaltungsgebäude, welches im Erdgeschoss, ausser verschiedenen Dienstwohnungen, das Sprechzimmer des Directors und einige Geschäftsräume, in den beiden Obergeschossen 20 kleinere Zimmer für zusammen 39 chirurgische Kranke nebst dem nöthigen Zubehör enthält.

Der östliche Flügel nimmt im Erdgeschoss die chirurgische Poliklinik, die Wohnung des Oekonomie-Inspectors, den Secir-Saal und das Eishaus auf. In den beiden Obergeschossen (Fig. 348 u. 349) befinden sich mehrere grössere Krankensäle, die Instrumenten-Sammlung und ein Hörsaal für Operations-Uebungen an Leichen, letzterer mit ringtheaterförmigen Sitzbänken versehen und mit dem Secir-Saal und Leichenkeller durch Aufzug verbunden.

Der westliche Flügel (Fig. 351) enthält die Räumlichkeiten für die Augen- und Ohren-Klinik.

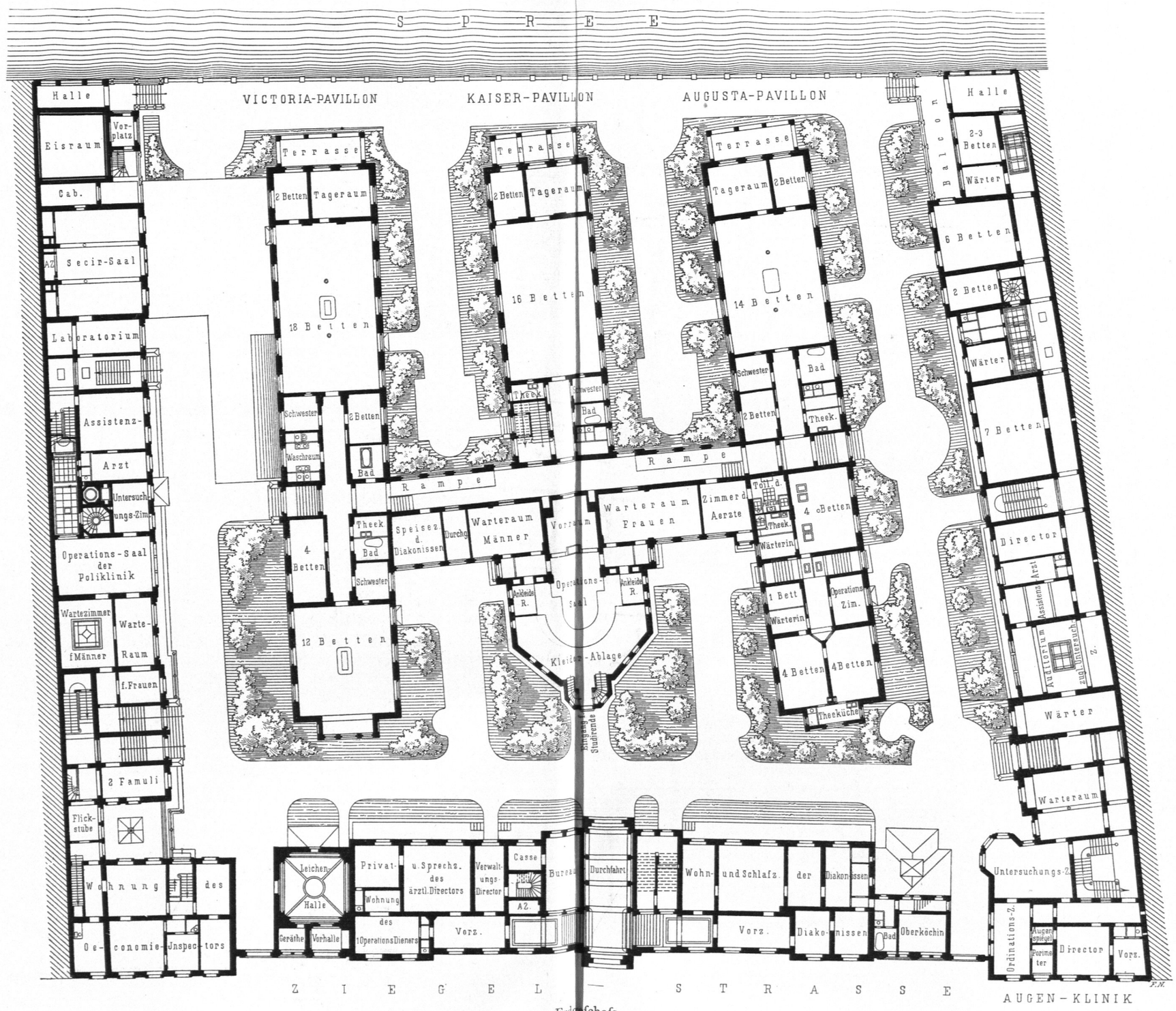
Mit besonderem Geschick entworfen ist die in der Mitte des Grundstückes errichtete Gebäudegruppe, die aus drei durch einen Querbau verbundenen Flügeln, dem mittleren »Kaiser-Pavillon«, dem westlichen »Augusta-Pavillon« und dem östlichen »Victoria-Pavillon« besteht. Während die beiden letzteren wesentlich zur Aufnahme chirurgischer Kranken dienen, befindet sich im zweistöckigen Kaiser-Pavillon (Fig. 350) der Operations-Saal mit seinen Nebenräumen. Dieser Raum (vergl. Fig. 343, S. 410) liefert eines der wenigen Beispiele, welche ihre seitliche Beleuchtung vom Rücken der Zuhörer aus empfangen; das Licht wird verstärkt durch Fenster in den schrägen Dachflächen und ein mittleres Deckenlicht. Mit der Grundrissbildung der anschliessenden Räume ist allen Anforderungen an einen planmässig geregelten Verkehr entsprochen.

Die für Männer und Frauen getrennt angeordneten Wartezimmer sind vom Hofe her durch Vermittelung kleiner Windfänge zugänglich. Vom Operations-Saal werden sie durch einen kleinen Vorraum und ein unter dem hohen Ringtheater gelegenes kleines Ankleidezimmer getrennt. Durch das Einschalten dieser Räume wird verhindert, dass das Geschrei der Operirten bis in die Wartezimmer dringen kann. Die Operirten werden vom Saale nach den Krankenzimmern geschafft, ohne auf ihrem Wege den der Operation entgegengehenden Kranken begegnen zu können.

---

325) Nach: Knauff, F. Das neue academische Krankenhaus in Heidelberg. München 1879. Taf. 19.

326) Siehe: Fröbel, H. Klinische Neubauten der Universität in Budapest. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 75.



Erdgeschofs.

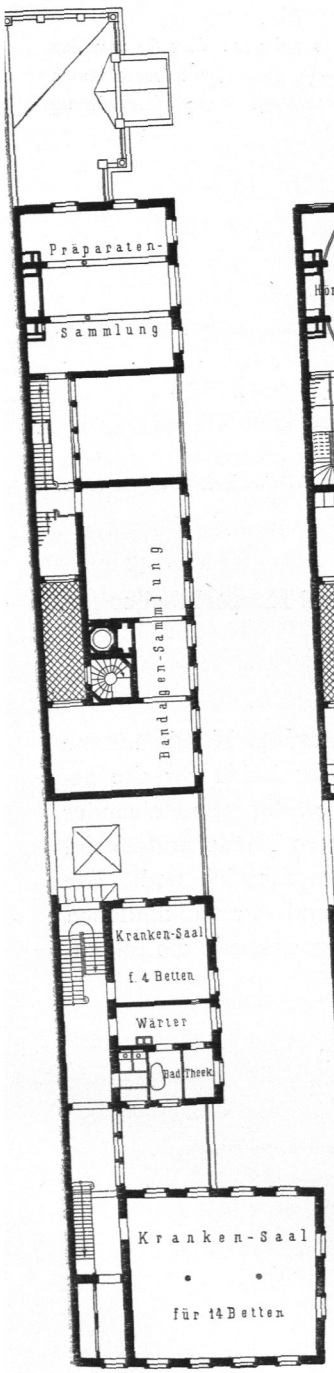
1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20

Chirurgifche Klinik der Univerfität zu Berlin.

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

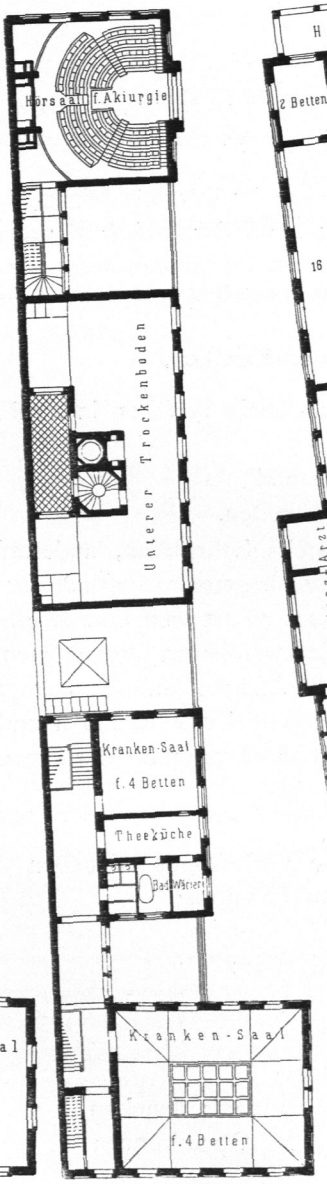
Fig. 348.



I. Obergeschoss.

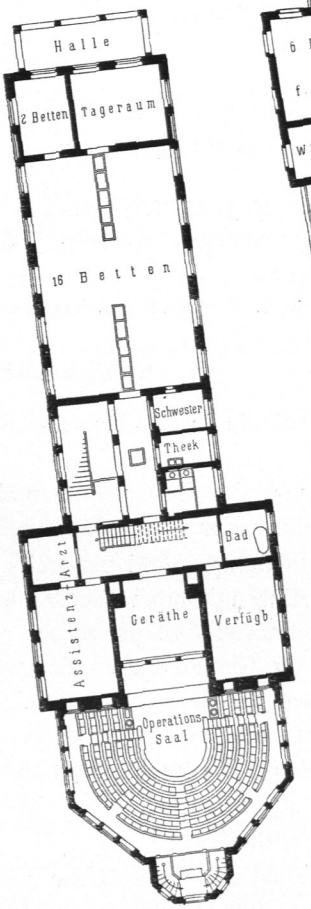
Oestliches Flügelgebäude.

Fig. 349.



II. Obergeschoss.

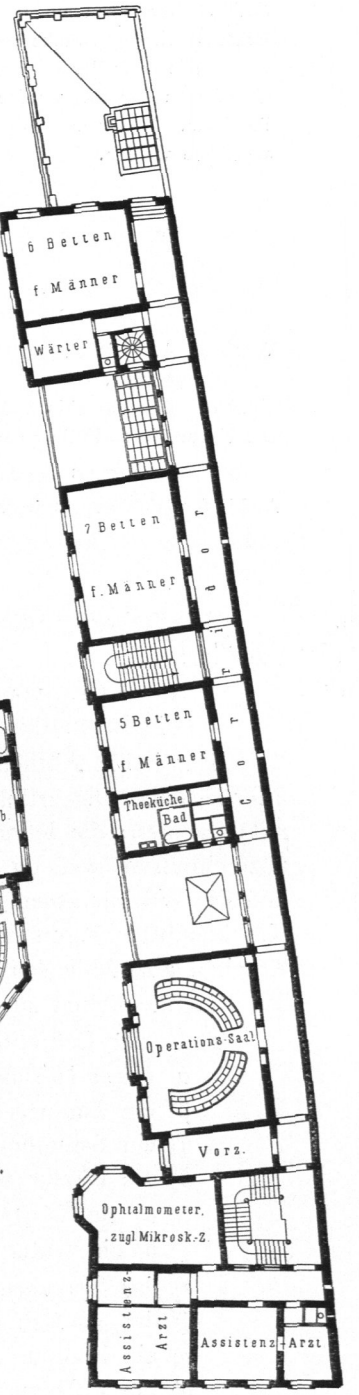
Fig. 350.



I. Obergeschoss.

KAISER-PAVILLON.

Fig. 351.



I. Obergeschoss.

Westliches Flügelgebäude.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Chirurgische Klinik der Universität zu Berlin.

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

Die Studirenden endlich haben einen völlig abgeſonderten Eingang an der Nordſeite des Operations-Saales. Der Raum unter dem Ringtheater iſt zur Gewandberge der Studenten und Aufnahme wundärztlicher Werkzeugſchränke ausgenutzt.

Die trotz der beſchränkten Bauſtelle noch verbleibenden Gärten ſind ſo gelegen, daſs ſie von den Geneſenden benutzt werden können, ohne Gefahr eines Verkehres mit dem die Klinik beſuchenden Publicum. Dieſer mittlere Gebäudetheil kann als ein Muſter einer zweckmäſsigen Grundriſsanordnung angeſehen werden.

Literatur

über »Chirurgiſche Kliniken«.

WAGNER, A. Die chirurgiſche Univerſitäts-Klinik der Albertus-Univerſität zu Königsberg i. Pr. Königsberg 1864.

SCHMIDT, B. Das chirurgiſch-poliklinifche Inſtitut an der Univerſität Leipzig. Leipzig 1880.

Die chirurgiſche Klinik in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 381.

Ferner:

Archiv für kliniſche Chirurgie. Herausg. von v. BERGMANN, BILLROTH u. GURLT. Berlin. Erſcheint ſeit 1860.

b) Frauen-Kliniken.

447. Bedingungen und Erforderniſſe.

Die Lehrgegenſtände in der Frauen-Klinik zerfallen in zwei Hauptabtheilungen, nämlich:

1) die Lehre von der Geburtshilfe und
2) die Behandlung der Frauenkrankheiten.

Für beide Abtheilungen ſind einerſeits Lehrräume, andererſeits Krankenräume erforderlich. Die erſteren können theilweiſe gemeinſchaftlich für beide Zwecke benutzt werden; die letzteren ſind unbedingt zu trennen und ſorgfältig gegen einander abzuſchlieſsen, weil die Erkrankungen der weiblichen Organe zum Theile anſteckend und die Wöchnerinnen für derartige Anſteckungen beſonders empfänglich ſind. Die Krankenabtheilungen ſind gegen den Verkehr der Studirenden und der poliklinifchen Kranken abzuſchlieſsen. Hiernach pflegt das Programm der Frauenklinik die folgenden Räumlichkeiten zu verlangen.

1) In der Lehrabtheilung:
   - α) einen Hörſaal für theoretiſche Vorleſungen; daneben
   - β) ein Zimmer für Uebungen am Phantom;
   - γ) ein Sammlungszimmer;
   - δ) die Räume für Poliklinik, und zwar:
     - a) ein Wartezimmer,
     - b) ein Unterſuchungszimmer;
   - ε) das Sprechzimmer des Directors;
   - ζ) den groſsen kliniſchen Operations-Saal; daneben
   - η) ein Zimmer zur Vorbereitung der Operationen;
   - ϑ) ein Inſtrumenten-Zimmer;
   - ι) die nöthigen Kleider-Ablageräume für Studenten;
   - κ) einen beſonderen Operations-Saal für Ausführung der Laparotomien;
   - λ) einige Arbeitsräume für chemiſche und mikroſkopiſche Unterſuchungen etc., und
   - μ) ein Bibliothek-Zimmer.

2) In der Entbindungs-Anſtalt:
   ν) den Entbindungsſaal;
   ξ) ein Wartezimmer für Studenten;
   ο) die Wöchnerinnen-Zimmer mit Zubehör;
   π) die Wohn- und Schlafräume der Schwangeren;
   ρ) die Wohnung der Oberhebamme, und
   σ) die Wohnungen der Aſſiſtenz-Aerzte der Abtheilung und der Praktikanten.
3) In der Abtheilung kranker Frauen:
   τ) die Krankenräume, und
   υ) die Wohnungen für die Aſſiſtenz-Aerzte der Abtheilung.

1) Lehrabtheilung.

448. Hörſaal.

Der für regelrechte Vorleſungen beſtimmte Hörſaal enthält nur wenige eigenartige Einrichtungen. Vor dem Lehrpult iſt ein etwas gröſserer Raum, als ſonſt zu belaſſen, ſo daſs ein Tiſch dort ſtehen kann, auf welchem für den Anſchauungsunterricht geeignete Gegenſtände, z. B. Phantome, ſkelettirte Becken etc. niedergelegt werden können.

Die Tafel, welche der Vortragende zur Zeichnung ſeiner Figuren benutzt, iſt die ſog. *Lucae*'ſche Tafel (ſiehe Art. 323, S. 343).

449. Zimmer f. Uebungen am Phantom.

Unter dem Phantom verſteht man eine Nachbildung des weiblichen Beckens mit den bei der Geburt in Frage kommenden Organen und der hineinpaſſenden reifen Frucht. Sie bildet das Unterrichts-Material bei Unterweiſung der Studirenden in der Geburtshilfe, und deſshalb iſt es zweckmäſsig, die Phantom-Kammer als Nebenraum des Hörſaales zu behandeln. Die Uebungen können auch im Hörſaal ſelbſt ſtattfinden, und in dieſem Falle genügt für die Aufbewahrung ein kleiner einfenſtriger Raum.

450. Sammlung.

Als weiteres Unterrichts-Material wird bei den Vorleſungen die Sammlung benutzt, welche ſich aus den Becken, den Spiritus-Präparaten und Wachsnachbildungen der Leibesfrucht verſchiedener Reife zuſammenſetzt. Hier, wie in den meiſten Sammlungen mediciniſcher Lehranſtalten, kommen hohe Wandſchränke und niedrige, frei ſtehende Schränke zur Anwendung, letztere in der Regel mit Schaukaſten verſehen. Ein bis zwei Zimmer von je 30 bis 40 qm Grundfläche werden in den meiſten Fällen genügen.

451. Räume für Poliklinik.

Zur Abhaltung der Poliklinik ſind mindeſtens zwei Zimmer erforderlich: ein Wartezimmer für kranke Frauen und ein Unterſuchungszimmer. In gröſseren Kliniken wird man für die verſchiedenen Stände getrennte Wartezimmer einrichten (Berlin). Im Uebrigen iſt die Einrichtung derſelben, gleich wie die des poliklinifchen Saales, in welchem die Kranken in Gegenwart von Studenten vorgeſtellt und unterſucht werden, mit derjenigen der gleichen Räume in der chirurgiſchen Klinik (ſiehe Art. 429 u. 430, S. 412 u. 413) übereinſtimmend.

Für beſondere Unterſuchungen ſchlieſsen ſich an den poliklinifchen Hörſaal wohl noch ein oder einige Zimmer an, ſei es zu dem Zwecke, Kranke beſſerer Stände in Gegenwart nur weniger Zuſchauer zu unterſuchen oder mikroſkopiſche und chemiſche Unterſuchungen an körperlichen Ausſcheidungen vorzunehmen. Dieſen Zwecken entſprechend ſind die betreffenden Räume auszuſtatten. Die Lage nach Norden oder Nordoſten iſt für die poliklinifchen Unterſuchungsräume die vortheilhafteſte.

452. Operations-Saal.

In kleineren Anſtalten wird der poliklinifche Hörſaal zugleich zur Ausführung der Operationen benutzt und dann mit der hierfür geeigneten Ausrüſtung verſehen. Gröfsere Kliniken erhalten einen befonderen klinifchen Operations-Saal, deſſen Einrichtung in der Hauptſache derjenigen des chirurgifchen Operations-Saales (ſiehe Art. 426, S. 409) entſpricht. Wir finden alſo hier wieder das hufeifenförmige Ringtheater, an deſſen offener Seite ſich ein grofses Fenſter befindet, oder die zweireihige Anordnung der Sitzbänke zu beiden Seiten einer rechteckigen Bühne und ähnliche, an der angeführten Stelle bereits beleuchtete Anordnungen. Die Zahl der vorkommenden Operationen pflegt in der Frauen-Klinik diejenige der chirurgifchen Klinik bei Weitem nicht zu erreichen, und eben ſo iſt die Zuhörerzahl gewöhnlich geringer. Dies erleichtert im Allgemeinen die Anordnung der Hörſäle. Die Operationen ſind faſt immer Unterleibs-Operationen, und nach dem Urtheile der Aerzte iſt für dieſe das von oben kommende Licht befonders werthvoll.

In den Operations-Sälen werden auch die Unterſuchungen der Schwangeren, die ſog. Touchir-Curſe abgehalten. Zu dieſem Zwecke werden häufig 3 bis 4 Unterſuchungsbetten in einer Reihe hinter einander aufgeſtellt. Auf dem letzten derſelben ſollen die Studirenden die Form und Färbung des Unterleibes der Schwangeren deutlich erkennen. Ein grofses Seitenfenſter von 3,2 bis 3,5 m Breite, das bis zur Decke reicht und ſich dort als Deckenlicht fortſetzt, mufs defshalb für den vorliegenden Zweck als befonders geeignet angeſehen werden, während aus den angeführten Gründen die Operations-Bühne eine beträchtliche Tiefe erhalten mufs.

Von befonderer Wichtigkeit iſt die Grundriſsanordnung des Operations-Saales hinſichtlich ſeiner Zugänge und Verbindung mit den Nebenräumen.

Die zu operirenden Kranken werden ſelten unmittelbar aus der Poliklinik zur Operation gehen. Gewöhnlich werden ſie einige Tage vorher in der Klinik aufgenommen und ärztlich behandelt. Nun koſtet es jede Frau, ſelbſt wenn ſie den ärmſten Volksclaſſen angehört, eine grofse Ueberwindung, ſich vor einem gröfseren Zuhörerkreis vorführen und demonſtriren zu laſſen. Dieſes Schamgefühl ſoll geſchont und den jungen Studirenden der Werth einer decenten Behandlung der Frauen klar gemacht werden. Defshalb iſt es wünſchenswerth, dafs die zu operirende Frau auf ihrem Wege vom Krankenzimmer zum Operations-Saal nicht den lachenden und ſchwatzenden Studenten begegnet. Wird ſie auf ihrem ſchweren Gange von dem ihr bereits bekannten Aſſiſtenz-Arzt geführt und vollziehen ſich die Vorgänge vor der Operation bei lautloſem Zuhörerkreiſe mit einer gewiſſen ernſten Feierlichkeit, ſo wird es ihr leichter, ſich in das Unvermeidliche zu finden. Unter Beachtung dieſer Rückſicht werden alſo die Zugänge für Studenten anzulegen ſein. Ein Beiſpiel dafür liefert der weiter unten (in Fig. 357 u. 358) mitgetheilte Operations-Saal in Breslau.

453. Vorbereitungszimmer für Operationen.

Es iſt wünſchenswerth, dafs die Vorbereitungen der Operation, die theilweiſe Entkleidung der zu Operirenden, das Auflegen und Feſtſchnallen derſelben auf den Tiſch etc. nicht im Operations-Saal ſelbſt vorgenommen werden. Es mufs neben demſelben ein gut beleuchtetes kleineres Zimmer vorhanden ſein, in dem alle Vorbereitungen getroffen werden. Die zu Operirenden werden dann häufig erſt in chloroformirtem Zuſtande in den Saal gebracht. Die Verbindungsthüren zwiſchen dem Vorbereitungszimmer und dem Operations-Saal werden zur Dämpfung des Schalles doppelt angelegt und mit Polſterung überzogen.

454. Inſtrumenten-Zimmer.

Auf der anderen Seite des Operations-Saales iſt die Anlage eines kleinen Zimmers zur Aufnahme der bei den Operationen gebrauchten Inſtrumente vorzuſehen.

455. Zimmer für Laparotomie.

Zur Ausſchliefsung jeder Anſteckungsgefahr werden die Laparotomien in gröfseren Frauen-Kliniken in befonderen Operations-Zimmern ausgeführt, die nach jeder Operation ſorgfältig desinficirt und zu keinem anderen Zwecke benutzt werden. Meiſtens werden nach Norden gelegene Zimmer von etwa 30 qm Grundfläche bei 4,5 bis 5,0 m

Breite mit einem breiten Mittelfenſter, ſteinernem Fuſsboden, mit Kacheln bekleideten Wänden, Kalt- und Warmwaſſerleitung zur Ausführung dieſer ſchweren Operation hergerichtet.

In der Nähe des Fenſters ſteht der Operations-Tiſch, daneben der operirende Arzt und etwa 3 Aſſiſtenten. Den Aerzten bequem zur Hand muſs einerſeits eine Bank mit einigen Eimern zur Reinigung der Schwämme in Carbol-Löſung, andererſeits ein Tiſch für Inſtrumente ſtehen, an welchem die Hebamme die Nadeln einfädelt. Gewöhnlich werden die Operationen nur vor kleinem Zuhörerkreiſe von etwa 5 bis 10 Perſonen ausgeführt.

Die übrigen, in Art. 447 unter ε, ι und μ aufgeführten Räumlichkeiten bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

2) Krankenabtheilungen.

456. Entbindungs-Anſtalt.

Die eigentlichen Krankenräume für die Wöchnerinnen mit dem Zubehör an Zimmern für Wärterinnen, Theeküchen, Badezimmern, Wäſcheräumen, Spülaborten etc. ſind bereits im vorhergehenden Halbbande dieſes »Handbuches« (Kap. über »Entbindungs-Anſtalten«) näher behandelt worden. Unter Bezugnahme auf dieſes Kapitel haben wir hier nur zu erörtern, welche beſonderen Verhältniſſe durch den Zweck der Klinik, Unterrichts-Material für angehende Aerzte zu liefern, bedingt werden.

457. Entbindungs-ſaal.

Dieſe Verhältniſſe treten zunächſt hervor beim Entbindungsſaal. Es kommt vor, z. B. in Königsberg, daſs auf die Anlage von beſonderen Entbindungsſälen überhaupt verzichtet wird, und jede Kreiſsende die Entbindung in demjenigen Raume durchmacht, in dem ſie als Wöchnerin liegen ſoll, ſo daſs eine Ueberführung in das Krankenzimmer nach der Entbindung fortfällt. Es mag ſein, daſs dieſes Verfahren, allein vom ärztlichen Standpunkte betrachtet, Vorzüge hat; einer kliniſchen Ausnutzung der Entbindungen aber iſt es nicht beſonders günſtig; denn es iſt mit der Anſammlung einer gröſseren Zahl von Studirenden um das Bett der Kreiſsenden auf längere Zeit nicht vereinbar, weil durch eine ſolche die in demſelben Zimmer liegenden Wöchnerinnen ſehr beunruhigt werden. Die meiſten Frauen-Kliniken enthalten einen geſonderten gröſseren Entbindungsſaal, deſſen Einrichtung in der Kürze beſchrieben werden mag.

Um mehr als eine Entbindung gleichzeitig kliniſch verwerthen zu können, ſind mindeſtens zwei Entbindungsbetten (in Berlin drei) aufzuſtellen. Die Betten ſtehen mit dem Kopfende gegen eine fenſterloſe Wand oder in der Mitte des Saales (Berlin). Am Fuſsende eines jeden Bettes ſteht ein Schreibpult, auf welchem das Protokoll über den Verlauf der Entbindung geführt wird. An einer von den Protokollführern leicht überſehbaren Stelle iſt eine Uhr aufzuhängen. Nahe den Entbindungsbetten und zwar für jedes geſondert, ſind Waſchtiſche mit je mehreren Waſchbecken anzuordnen und mit Kalt- und Warmwaſſer-Zufluſs zu verſehen. Die Sonderung der Waſch-Einrichtungen iſt unbedingt zu fordern, um die Uebertragung etwaiger Anſteckung von einer Kreiſsenden auf die andere, die faſt immer durch Berührung erfolgt, ſicher zu verhindern. An geeigneter, vor Zugwind geſchützter Stelle ſteht ein Wickeltiſch, auf dem ſich eine Kinderwage befindet. Zur Seite des Tiſches iſt eine Kinder-Badewanne aufzuſtellen. Die Warmwaſſerbereitung für das Kinderbad erfolgt da, wo die Warmwaſſerleitung des Hauſes nicht auch zur Nachtzeit im Betriebe iſt, zweckmäſsig durch einen Gaskocher.

458. Wartezimmer für Studenten.

Wenn die Anzeichen einer beginnenden Entbindung ſich einſtellen, wird eine Anzahl Studenten durch den Hausdiener zuſammenberufen, um derſelben beizuwohnen. Dies kann eben ſo oft zur Nachtzeit, wie bei Tage eintreten, und es erfordert meiſtens die mehrſtündige Anweſenheit der Studenten. Wenn nun auch die Entbindungsſäle ſo groſs angelegt werden, daſs ſie eine gröſsere Zahl von Zuſchauern aufzunehmen vermögen, ſo ſind ſie doch nicht geeignet, vielen Menſchen während einer ganzen Nacht Unterkunft zu gewähren. Es iſt ferner erwünſcht, daſs während des Verlaufes der Entbindung der leitende Arzt den Zuhörern über die dabei hervortretenden Erſcheinungen in Form eines kurzen Vortrages Erläuterungen giebt, die, wenn ſie beunruhigender Art ſind, in Gegenwart der Kreiſsenden nicht mitgetheilt werden dürfen. Aus allen dieſen Gründen iſt in Halle die ſehr zweckmäſsige und zur Nachahmung geeignete Einrichtung eines Wartezimmers für Studenten neben dem Entbindungsſaal getroffen. Dieſes Zimmer, das eine Gröſse von etwa 36 qm hat, iſt rings an den Wänden mit Bänken ausgerüſtet, auf denen einige aufgelegte Polſter und Keilkiſſen die Herrichtung nothdürftiger Nachtlager ermöglichen. In der Mitte ſteht ein groſser Tiſch mit Stühlen, um den der leitende Arzt die Zuhörer bei etwaigen Vorträgen verſammelt.

459. Krankenſäle.

Bei den Krankenſälen hat man die Möglichkeit zu berückſichtigen, daſs der leitende Arzt mit einem zahlreichen Gefolge von Studirenden die Räume betreten und ſeine Zuhörer in der Behandlung der Kranken unterweiſen kann. Man hielt bis vor wenigen Jahren kleinere Zimmer von je 4 Betten für beſonders vortheilhaft. Für Anſtalten, die lediglich der Krankenheilung dienen ſollen, mag dies auch zugegeben werden. Nachdem aber durch die Wiſſenſchaft feſt geſtellt iſt, daſs die Anſteckung nur durch Berührung übertragen wird, beſeitigt man die Gefahr nicht mehr durch Abſonderung der Kranken, ſondern durch gröſste Reinlichkeit der Kranken und Aerzte. In Frauen-Kliniken aber treten die Unterrichtszwecke in den Vordergrund, und man geht deſshalb auch hier mehr zu dem Block-Syſtem (Saalbau) über, indem man 8 bis 12 Betten in einen Saal ſtellt und dieſen an zwei gegenüber liegenden Seiten beleuchtet (Breslau).

Die Wöchnerinnen-Abtheilung muſs derart gruppirt werden, daſs im Bedarfsfalle eine Reihe von Zimmern, d. h. etwa $^1/_3$ bis $^1/_4$ der ganzen Abtheilung, als Reſerve-Station abgeſondert werden kann. Häufig erhalten dann die einzelnen Abtheilungen geſonderte Entbindungszimmer.

Die Kranken I. und II. Claſſe ſind für den Unterricht kaum zu verwerthen. Wenn man trotzdem auf Zimmer für dieſelben nicht verzichtet, ſo geſchieht dies theils aus allgemein menſchlichen Rückſichten, um den Kranken höherer Stände die Vortheile kliniſcher Behandlung zu gewähren, theils um der Klinik Einnahmen zu verſchaffen.

460. Dienſtwohnungen.

Mit der Frauen-Klinik pflegt eine Dienſtwohnung des Directors verbunden zu ſein, weil die Anweſenheit deſſelben zu jeder Tages- und Nachtzeit erfordert werden kann. Die Wohnung liegt zuweilen mit der Klinik unter einem Dach (Bonn, Königsberg, Marburg) oder beſſer in beſonderem Gebäude, jedoch in unmittelbarem Zuſammenhang mit der Klinik (Berlin, Halle, Breslau).

3) Geſammtanlage und Beiſpiele.

461. Frauen-Klinik zu Bonn.

In Frauen-Kliniken älterer Ausführung macht ſich ein auffälliger Mangel an Räumen für Unterrichtszwecke geltend; die Gebäude ſind den Gebärhäuſern nachgebildet, und erſt allmählich tritt das den wiſſenſchaftlichen Anforderungen angepaſſte Bau-Programm hinſichtlich der Form, Beleuchtung, inneren Anordnung der Lehrräume

und ihres Zuſammenhanges unter einander und mit den Krankenabtheilungen etwas klarer und eigenartiger hervor.

Die Frauen-Klinik zu Bonn[327]) iſt in den Jahren 1868—72 von *Neumann* nach Plänen von *Dieckhoff* erbaut.

Auf dem von den kliniſchen Neubauten der Univerſität eingenommenen Grundſtück im Norden der Stadt nimmt ſie die bevorzugte Lage am hohen Rheinufer ein. Die Grundform iſt die des Hufeiſens, deſſen offene Weſtſeite dem Inneren des Grundſtückes zugekehrt iſt. Die Flügelbauten haben ihre Gänge an den Nordſeiten erhalten, ſo daſs die Zimmer an der Südſeite liegen. Im Erdgeſchoſs liegen die Wohnung des Directors und einige Zimmer für Privatkranke I. Claſſe. Das I. Obergeſchoſs iſt für die Abtheilung der kranken Frauen beſtimmt, in deren Mitte an der Oſtſeite der Operations-Saal liegt. Derſelbe iſt durch drei groſse Seitenfenſter erhellt und reicht durch zwei Stockwerke. Zur Seite dieſes Saales iſt einerſeits ein Hörſaal, andererſeits ein Sammlungsſaal vorgeſehen. Wartezimmer, beſondere Räume für Zwecke der Poliklinik, Unterſuchungszimmer etc. fehlen. Im II. Obergeſchoſs iſt die Entbindungs-Anſtalt nebſt den Wohnungen der Schwangeren untergebracht. Der Entbindungsſaal liegt an der Weſtſeite ohne Nebenräume. Die Anlage iſt weiträumig, hell und gut ausgeſtattet, auch mit vortrefflichen Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen verſehen, bietet aber ſonſt wenig Bemerkenswerthes.

462. Frauen-Klinik zu Königsberg.

Die Frauen-Klinik zu Königsberg[328]), nach Plänen *Heſſe*'s von *Arndt* 1875—78 ausgeführt, liegt in der Drumm-Straſse und hat mit der vorigen einige Aehnlichkeit in der Wahl der Grundform und Anordnung der Gänge.

Das Erdgeſchoſs wird auch hier gröſstentheils von der Wohnung des Directors eingenommen; in einem Flügel liegen Hör- und Operations-Saal nebſt einem kleinen Raum für Poliklinik und einem Inſtrumenten-Zimmer. Zwei darüber befindliche Geſchoſſe nehmen gleichzeitig die Entbindungs-Anſtalt und im nördlichen Flügel die Abtheilung für kranke Frauen auf. Eine genügende Trennung beider Abtheilungen, die auch auf eine gemeinſchaftliche Treppe, Badezimmer und Aborte angewieſen ſind, wird vermiſſt. Ein beſonderer Entbindungsſaal iſt, wie bereits oben erwähnt, für entbehrlich gehalten worden. Die Krankenſäle, von je 5,5 m Breite und 8,5 m Tiefe, ſind für je 6 Betten eingerichtet und in Folge deſſen für Unterrichtszwecke ſehr beſchränkt. Mehrere derſelben, und zwar darunter gerade die Abſonderungszimmer, haben keinen beſonderen Eingang vom Gange her. Die Heizung erfolgt durch Kachelöfen, und die Lüftungs-Einrichtungen ſind ziemlich urſprünglich. Die beiden Obergeſchoſſe des ſüdlichen Flügels enthalten Zimmer für Lehrtöchter, die als Hebammen ausgebildet werden ſollen.

463. Frauen-Klinik zu Greifswald.

Die Frauen-Klinik zu Greifswald[329]) iſt 1875—78 nach Plänen *Buſſe*'s durch *Müller* ausgeführt.

Das Gebäude hat ein Langhaus mit Seitengang und zwei kurze Flügel mit Mittelgängen. Die Treppen liegen an den inneren Ecken der Flügelanſätze und vermitteln die Höhenunterſchiede, welche dadurch entſtehen, daſs zwei Geſchoſſe des Langhauſes dreien der Flügelbauten entſprechen. Der Haupteingang liegt in einem Seitenflügel in der Verlängerung des Ganges. Unmittelbar zur Seite deſſelben liegt der Hörſaal, um einige Stufen tiefer, als das übrige Erdgeſchoſs. Ueber demſelben, im I. Obergeſchoſs, iſt der Entbindungsſaal gelegen. Die Wöchnerinnen-Abtheilung iſt auf beide Geſchoſſe vertheilt, liegt alſo nur theilweiſe mit dem Entbindungsſaal in gleicher Höhe. Ein Aufzug zur Ueberführung der Wöchnerinnen iſt nicht vorhanden. Die Abtheilung der kranken Frauen ſchlieſst ſich unmittelbar an die der Wöchnerinnen an ohne anderen Abſchluſs, als durch eine im Gange angeordnete Glaswand. Die mit geringeren Geſchoſshöhen verſehenen Flügelbauten nehmen einige Dienſtwohnungen, Zimmer von Privatkranken und der Schwangeren auf. Das Fehlen eines geſonderten Operations-Saales, eines Unterſuchungszimmers, eines Wartezimmers und aller Nebenräume des Entbindungsſaales ſind als Mängel dieſer Anſtalt hervorzuheben.

464. Frauen-Klinik zu Halle.

Die Frauen-Klinik in Halle[330]) iſt in den Jahren 1876—78 vom Verfaſſer erbaut. Die Trennung der beiden Abtheilungen iſt hier durch Einſchaltung eines weſentlich zu Lehrzwecken dienenden Mittelgebäudes erreicht worden.

---

327) Nach: Reinike, E. Die kliniſchen Neubauten der Univerſität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 333 — ferner: Deutſche Bauz. 1871, S. 64.

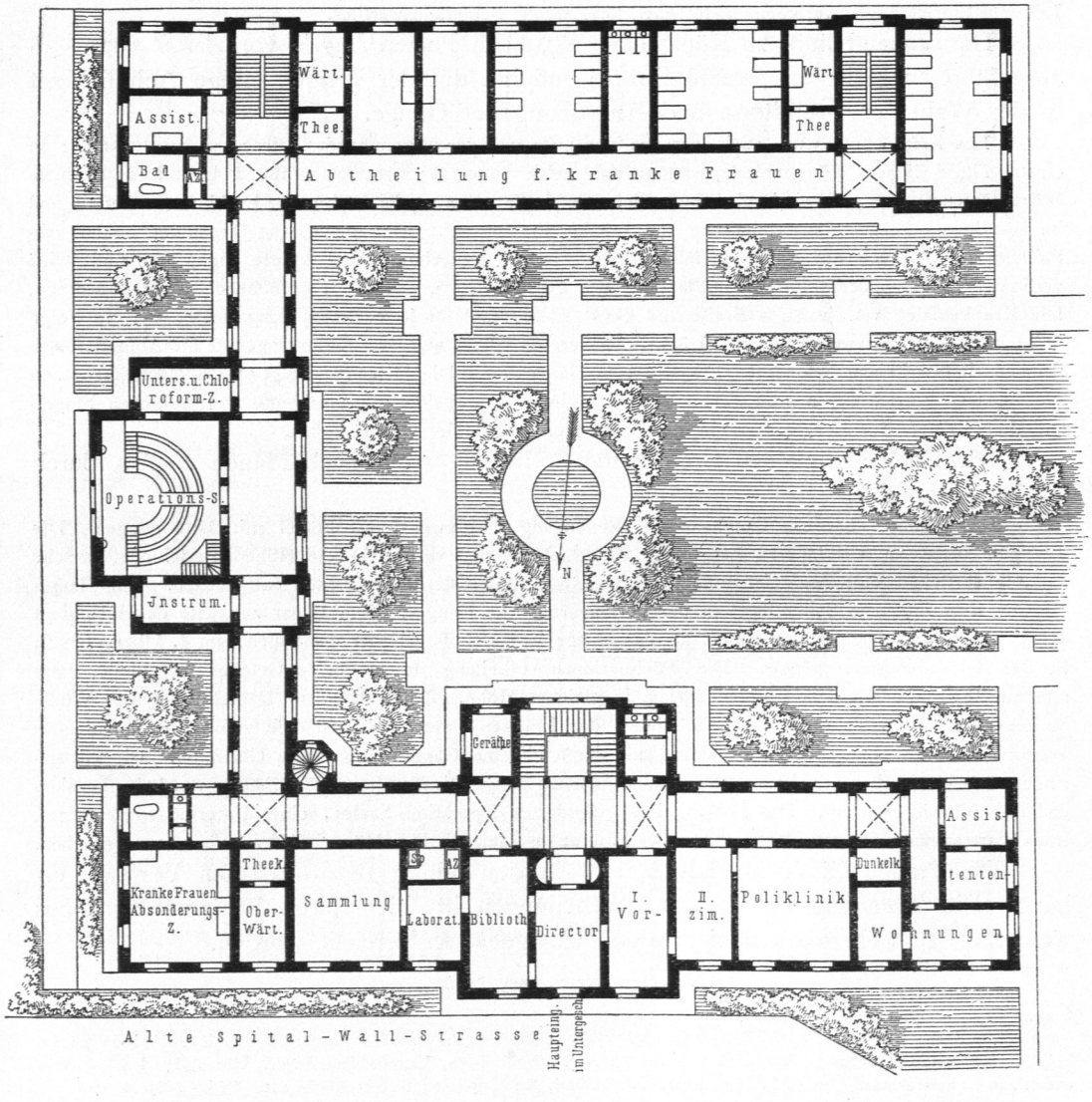
328) Nach: Hildebrandt, H. Die neue gynäkologiſche Univerſitätsklinik und Hebammen-Lehranſtalt zu Königsberg i. Pr. Leipzig 1876 — ſo wie: Endell & Frommann. Statiſtiſche Nachweiſungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis 1880 vollendeten und abgerechneten Preuſsiſchen Staatsbauten. Abth. I, X: Hoſpitäler, Krankenhäuſer etc. Berlin 1883. S. 174.

329) Nach ebendaſ.

330) Siehe: Tiedemann, v. Die mediciniſchen Lehrinſtitute der Univerſität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 160. (Sonderabdruck, S. 12).

In demſelben iſt rechts neben dem Haupteingang der Hörſaal nebſt einem Sammlungszimmer gelegen. Ein weiteres Sammlungszimmer, ein Wartezimmer, Sprechzimmer des Directors, Wohnung zweier Aſſiſtenten und eines Volontär-Arztes liegen theils dem Eingange gegenüber an der Weſtfront, theils zur Linken deſſelben. Unmittelbar vom Haupteingange aus führt eine breite Treppe zu dem im I. Obergeſchoſs an der Weſtſeite liegenden und durch drei breite Seitenfenſter beleuchteten Operations-Saal, der auch als kliniſcher Hörſaal benutzt wird. An denſelben ſchlieſst ſich ein geräumiges Vorführungs- und Unterſuchungszimmer, durch zwei Thüren mit dem Operations-Saal verbunden, welche bezwecken, die Zuhörer der Reihe nach an der zu beſichtigenden Kranken vorüberführen zu können. Das Wartezimmer der poliklinischen Kranken iſt vom kliniſchen Hörſaal durch den Gang getrennt. Den nördlichen Gebäudeflügel nimmt die Entbindungs-Anſtalt ein, und zwar ſind die Schwangeren im Erdgeſchoſs, die Wöchnerinnen im Obergeſchoſs untergebracht. Beſonders zu erwähnen iſt der Entbindungsſaal am Ende des Flügels mit

Fig. 352.



Erdgeſchoſs.

Frauen-Klinik der

daneben liegendem Wartezimmer für Studenten. Die Einrichtung diefer beiden Räume entfpricht der Befchreibung in Art. 458 u. 459 (S. 424).

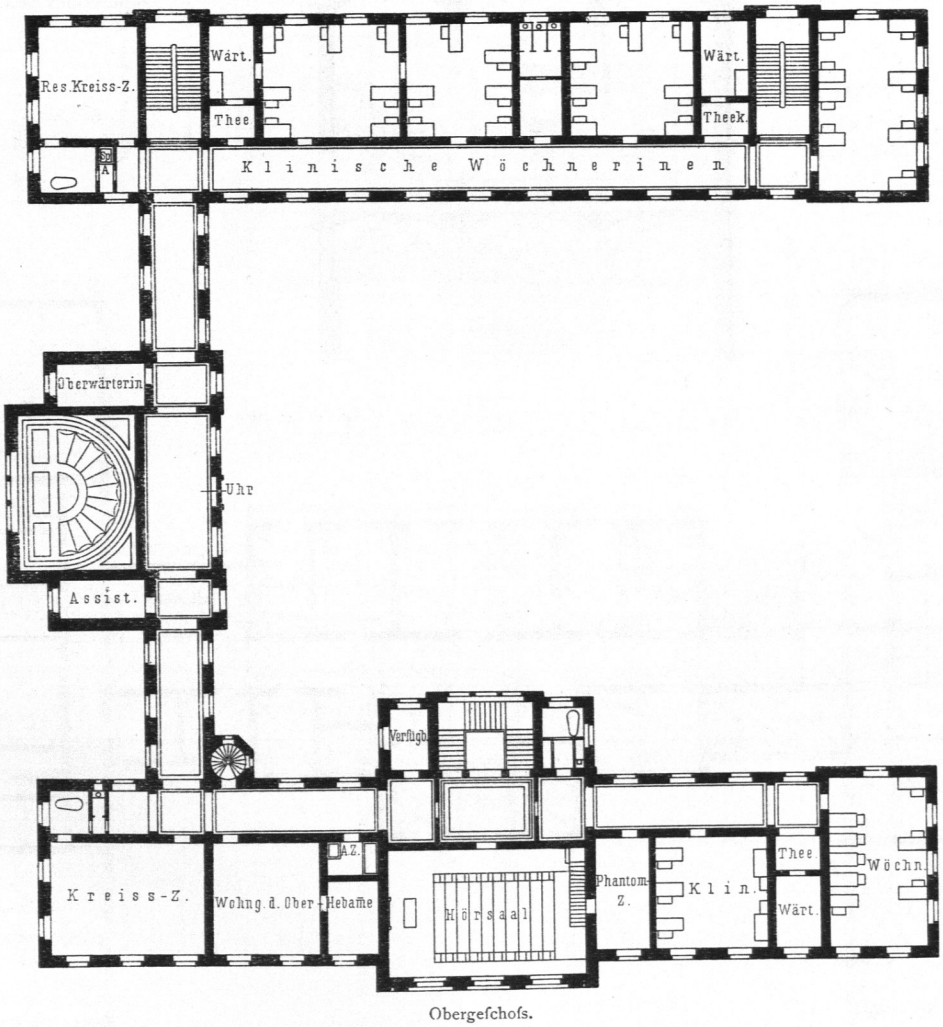
Die füdliche Gebäudehälfte ift für die Abtheilung der kranken Frauen beftimmt; es befindet fich darin im Erdgefchofs auch die Referve-Abtheilung. Diefe Lage wurde gewählt, weil verdächtige oder kranke Wöchnerinnen fofort aufser Bereich der Entbindungs-Anftalt gebracht und gleich den anderen kranken Frauen behandelt werden follen. An die Südfeite des Gebäudes fchliefst fich das Director-Wohnhaus als befonderer Anbau an.

465. Frauen-Klinik zu Strafsburg.

Einen wefentlichen Fortfchritt in der Planbildung gegenüber den vorigen Beifpielen weist die durch Fig. 352 u. 353 [331]) in Erd- und Obergefchofs dargeftellte Frauen-Klinik zu Strafsburg auf, deren Bau im Herbfte 1886 vollendet wurde.

Die Anftalt befteht aus zwei gleich grofsen Gebäuden, die durch einen Gang unter einander verbunden find. An diefem Gange liegt als drittes Gebäude der Operations-Saal nebft einigen Nebenräumen. Das niedrige Sockelgefchofs enthält in beiden Flügeln nur untergeordnete Räume, wie Dienftwohnungen

Fig. 353.



Obergefchofs.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Arch.: *Brion.*

Univerfität zu Strafsburg [331]).

331) Nach der in Fufsnote 298 (S. 373) angeführten Feftfchrift, S. 113.

und Wirthſchaftsräume, ſo wie Wohn- und Schlafräume der Schwangeren. Der Hauptzugang führt zum nördlichen Flügel, der zum groſsen Theile von den für Lehrzwecke und wiſſenſchaftliche Arbeiten beſtimmten Räumen eingenommen wird. Daneben ſind jedoch die Abſonderungs-Abtheilungen für kranke Frauen und Wöchnerinnen untergebracht, alſo in hinlänglicher Entfernung von den Zimmern der normalen Kranken. Die Lehrräume ſind in reichlicher Zahl und guter Anordnung vorgeſehen.

Im Erdgeſchoſs liegt das geräumige Zimmer für Poliklinik nebſt zwei Vorzimmern und einer Dunkelkammer, ein Zimmer des Directors, Bibliothek, Laboratorium und Sammlung, im Obergeſchoſs der Hör-

Fig. 354.

Schnitt durch den

Anſicht der inneren Längswand.

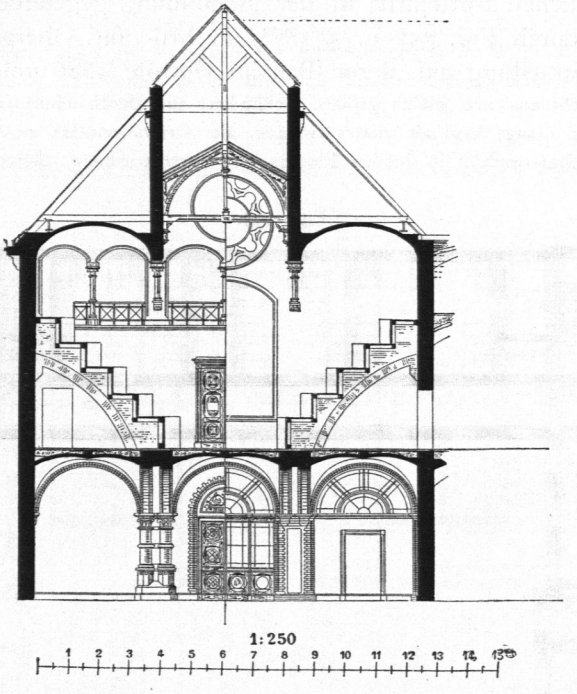
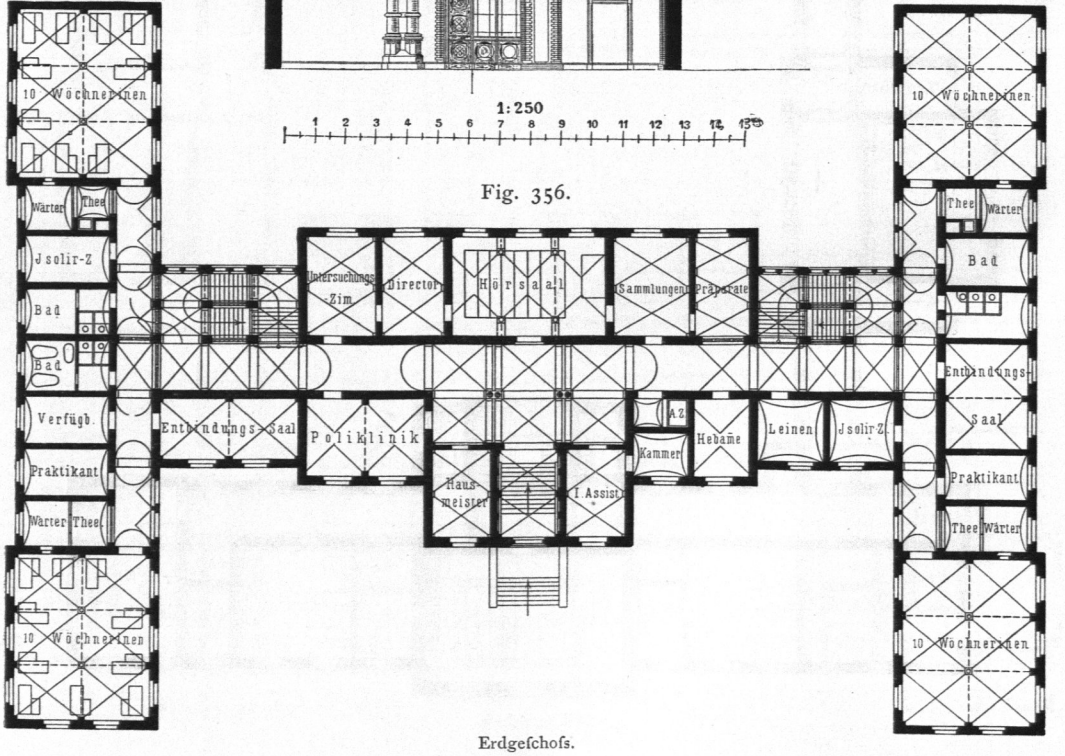


Fig. 355.

Operations-Saal.

Anſicht der Fenſterwand.



1:250

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

Fig. 356.

Erdgeſchoſs.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Frauen-Klinik der

ſaal nebſt einem Phantom-Zimmer. Der Operations-Saal zeigt die Form des halbkreisförmigen Ringtheaters, deſſen offene Seite einem über 5 m breiten Fenſter zugekehrt iſt. Geſonderte Zugänge für Studenten und die zu operirenden Frauen ſind nicht vorgeſehen; doch bietet ſich die Möglichkeit, die letzteren von dem zur Seite gelegenen Chloroform- und Unterſuchungszimmer aus in den Operations-Saal in chloroformirtem Zuſtande einzuführen.

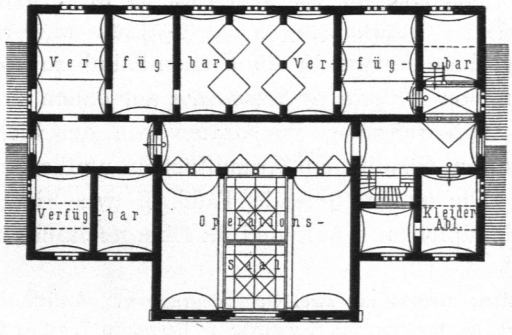
Die Abtheilung der kranken Frauen liegt im Erdgeſchoſs, die der Wöchnerinnen im Obergeſchoſs. Letztere iſt in jedem der beiden Flügel mit einem Entbindungsſaal verſehen. Die Krankenzimmer zu je 6 bis 9 Betten ſind geräumig und für kliniſchen Unterricht wohl geeignet.

466. Frauen-Klinik zu Breslau.

In Breslau wird eine Frauen-Klinik zur Zeit nach Plänen des Verfaſſers gebaut, wovon die Grundriſſe durch Fig. 356 bis 358 und der Durchſchnitt des Operations-Saales durch Fig. 354 u. 355 dargeſtellt werden.

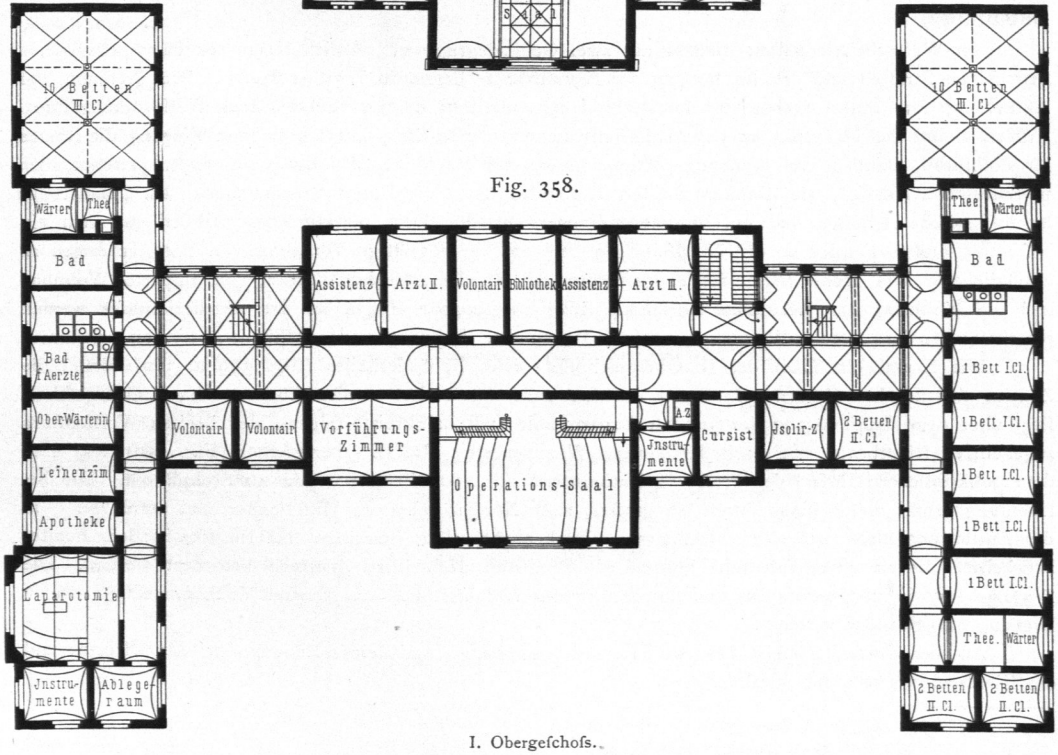
Das Gebäude, welches das erſte unter einer gröſseren Reihe von kliniſchen Neubauten iſt, die auf dem Grundſtücke des Max-Gartens bei Breslau in den nächſten Jahren erbaut werden ſollen, hat die Grundform eines **H**. Die beiden die Krankenabtheilungen aufnehmenden Flügel werden durch das Lehrgebäude von einander getrennt und dadurch jede Störung der Kranken durch den Verkehr in der Lehranſtalt ſorgfältig vermieden. Zur Abfertigung der Poliklinik iſt zur Linken des Haupteinganges ein geräumiges

Fig. 357.



II. Obergeſchoſs.

Fig. 358.



I. Obergeſchoſs.

Arch.: *v. Tiedemann & Waldhauſen.*

Univerſität zu Breslau.

Zimmer, demfelben gegenüber ein Unterfuchungszimmer angeordnet. Hieran fchliefst fich in paffender Reihenfolge das Zimmer des Directors, der kleine Hörfaal und zwei Sammlungszimmer. Zur Rechten des Einganges liegt die Wohnung des poliklinifchen Affiftenten. Zwei neben den Anfchlüffen des Langhaufes an die beiden Flügel gelegene Treppen führen zum I. Obergefchofs, deffen Hauptraum, der Operations-Saal, in der Mittelaxe liegt. Die Studirenden verlaffen jedoch das Treppenhaus nicht, fondern fteigen weiter zum II. Obergefchofs empor und treten dort in eine 4,1 m über dem Fufsboden liegende Empore, von der aus fie zu den Sitzreihen hinabfteigen. Es wird dadurch jede Berührung der Studenten mit den klinifchen Kranken und den zu Operirenden vermieden. Neben dem Operations-Saal liegt ein geräumiges Vorführungszimmer und ein kleines Inftrumenten-Zimmer. Zwei Wohnungen für Affiftenz-Aerzte, drei Zimmer für Volontär-Aerzte, ein Bibliothek- und ein Clauíur-Zimmer find gleichfalls im II. Obergefchofs untergebracht.

Die beiden Flügel nehmen im Erdgefchofs die Wöchnerinnen-Abtheilung auf. Der linke Flügel ift durch eine Glaswand im Gange in zwei gleiche Hälften getheilt, deren eine als Reíerve-Abtheilung in der Regel unbelegt bleibt. Die Wöchnerinnen-Zimmer zu je 10 Betten liegen an den Flügelenden und find an je zwei, bezw. drei Seiten mit Fenftern verfehen. Zu jedem Flügel gehört ein gefonderter Entbindungsfaal. Ueber der Wöchnerinnen-Abtheilung liegt im I. Obergefchofs die Abtheilung der kranken Frauen, und zwar zwei Säle zu je 10 Betten, drei zu je 2, fünf zu je 1 Bett nebft einigen Abfonderungszimmern. Im nördlichen Flügel ift der Saal für Laparotomien mit breitem Mittelfenfter und Sitzplätzen für etwa 24 Zufchauer vorgefehen, neben demfelben ein Ablageraum für frifch Operirte und ein Inftrumenten-Zimmer. Sämmtliche Räume des Gebäudes follen in allen Gefchoffen maffiv überwölbt werden.

467. Frauen-Klinik zu Berlin.

Eine fehr umfangreiche Anlage ift die Frauen-Klinik zu Berlin[332]), in den Jahren 1880—82 nach Plänen von *Gropius & Schmieden* auf einem Grundftücke erbaut, das im Weften von der Artillerieftrafse, im Norden von der Ziegelftrafse, öftlich von zur Zeit noch unbebauten fiskalifchen Grundftücken und an der Südfeite von der Spree begrenzt wird. Die neben ftehende Tafel, fo wie Fig. 359 u. 360 enthalten die Grundriffe des Erdgefchoffes, des I. und II. Obergefchoffes diefer hervorragenden Bauanlage.

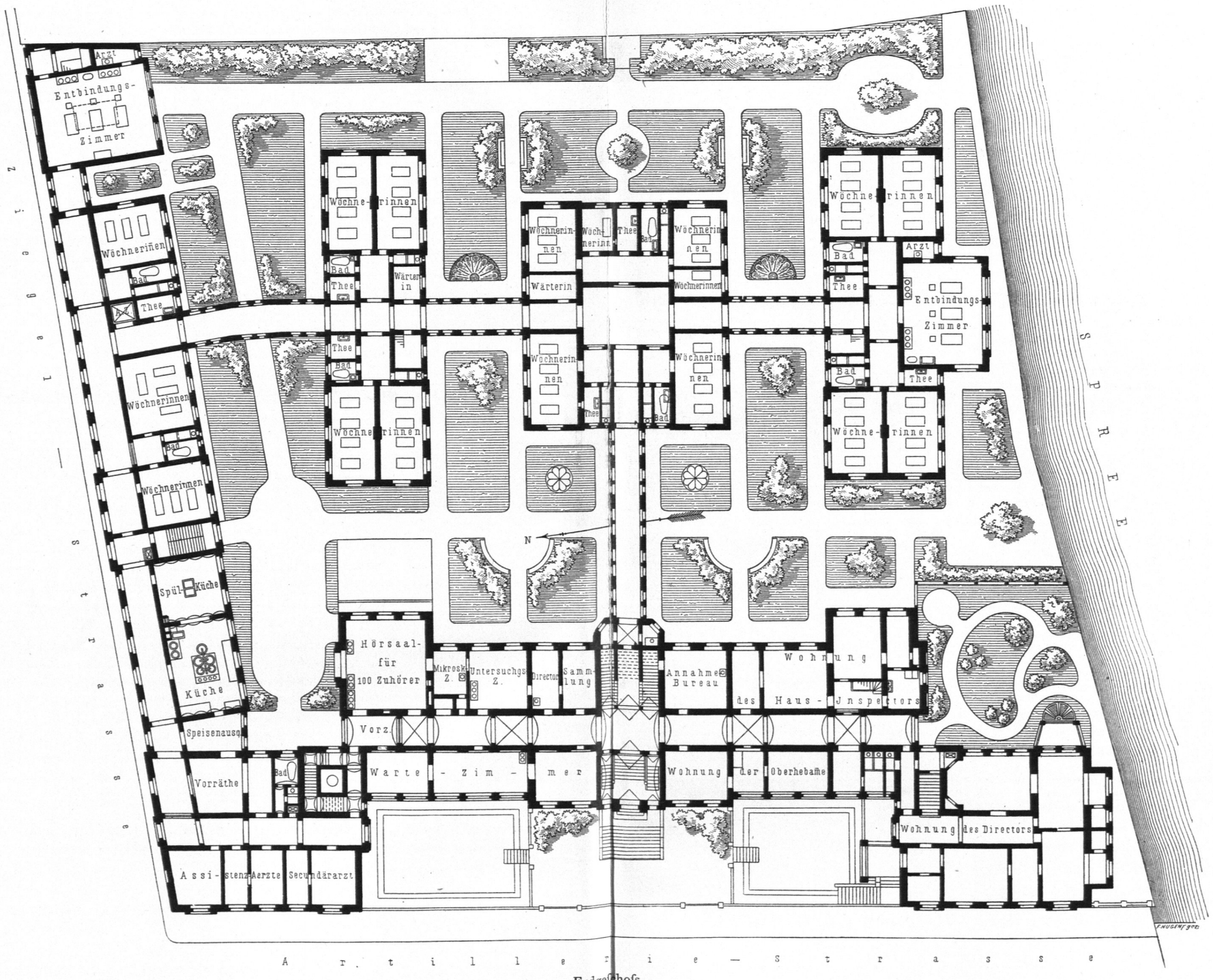
Im Wefentlichen befteht diefelbe aus zwei Gebäudegruppen, nämlich einem zweiflügeligen Bau an den beiden Strafsen und den im Inneren des Grundftückes liegenden Pavillon-Bauten. Die Trennung der Abtheilung für kranke Frauen von der Entbindungs-Anftalt ift in fehr vollkommener Weife durchgeführt. Erftere nimmt den Hauptbau an der Artillerieftrafse ein, deffen Erdgefchofs links vom Eingang die Räume für Poliklinik, nämlich drei geräumige Wartezimmer, und durch den Mittelgang von diefen getrennt, den poliklinifchen Hörfaal, ein Zimmer für den docirenden Arzt, ein Unterfuchungszimmer, ein Zimmer für mikrofkopifche Arbeiten und ein Bibliothek-Zimmer enthält. Dem poliklinifchen Hörfaal hat man ein befonders breites Fenfter an der Nordfeite gegeben, um die forgfältige Vornahme von Unterfuchungen zu ermöglichen. Die rechte Seite des Erdgefchoffes ift für das Aufnahme-Bureau, die Infpector-Wohnung und die Wohnung der Hebamme beftimmt. Zwei vorgezogene Flügel an der Artillerieftrafse werden einerfeits von der Director-Wohnung, andererfeits von den Wohnungen der Affiftenz-Aerzte eingenommen.

Das I. und ein Theil des II. Obergefchoffes diefes Gebäudetheiles (Fig. 359 u. 360) nimmt die Zimmer der kranken Frauen auf, deren einzelne ganz abgefondert werden können. Im I. Obergefchofs liegt über dem Haupteingang der Saal für Laparotomien mit halbkreisförmigem, den breiten Weftfenftern zugekehrten Ringtheater und kachelbekleideten Wandpaneelen. Im II. Obergefchofs (Fig. 359) liegt über dem poliklinifchen Hörfaal der grofse Operations-Saal mit 110 Sitzplätzen und 40 Stehplätzen. Die Beleuchtung erhält diefer Raum durch ein grofses, nach Norden gelegenes Mittelfenfter und durch ein — in der Ausführung nicht befonders wirkfames — Deckenlicht. Die Sitzreihen find ringförmig dem Fenfter zugekehrt. Durch einen Fahrftuhl können die Operirten nach ihren Zimmern befördert werden. Die Zugänge für die zu Operirenden und die Studirenden find hier nicht in gleicher Vollkommenheit, wie in Breslau, von einander getrennt.

An den Hörfaal fchliefst fich ein Inftrumenten-Zimmer, ein kleines Zimmer für den Director und ein Kleiderablageraum für Studirende an.

---

332) Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1881, S. 475 u. Bl. 61.
Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 385.
Kuhn, F. O. Krankenhäufer. Sonderabdruck aus: Bericht über die Allgemeine Deutfche Ausftellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswefens. Berlin 1882—83. Herausg. v. P. Boerner. Bd. II. Breslau 1885.
Guttstadt. Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Staatsanftalten Berlins. Feftfchrift zur 59. Verfammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte. Berlin 1886. S. 332.



Erdgeschoss.

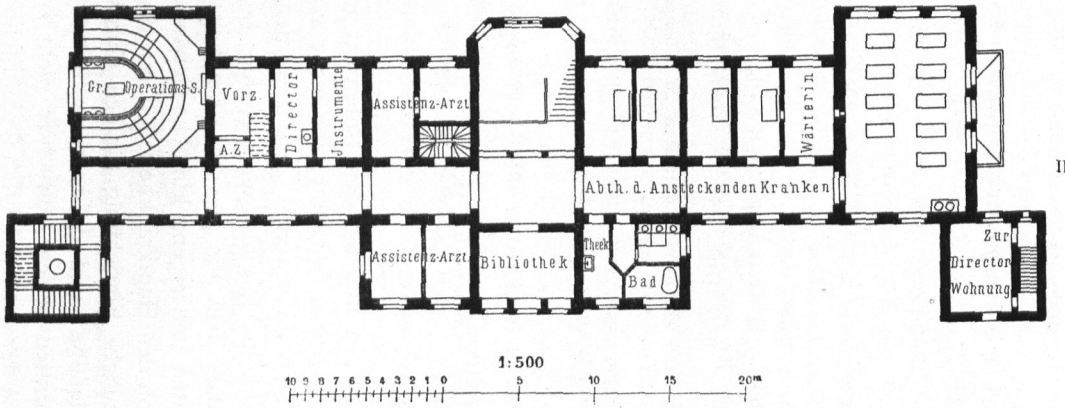
1:500

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 5 10 15 20m

Frauen-Klinik der Universität zu Berlin.

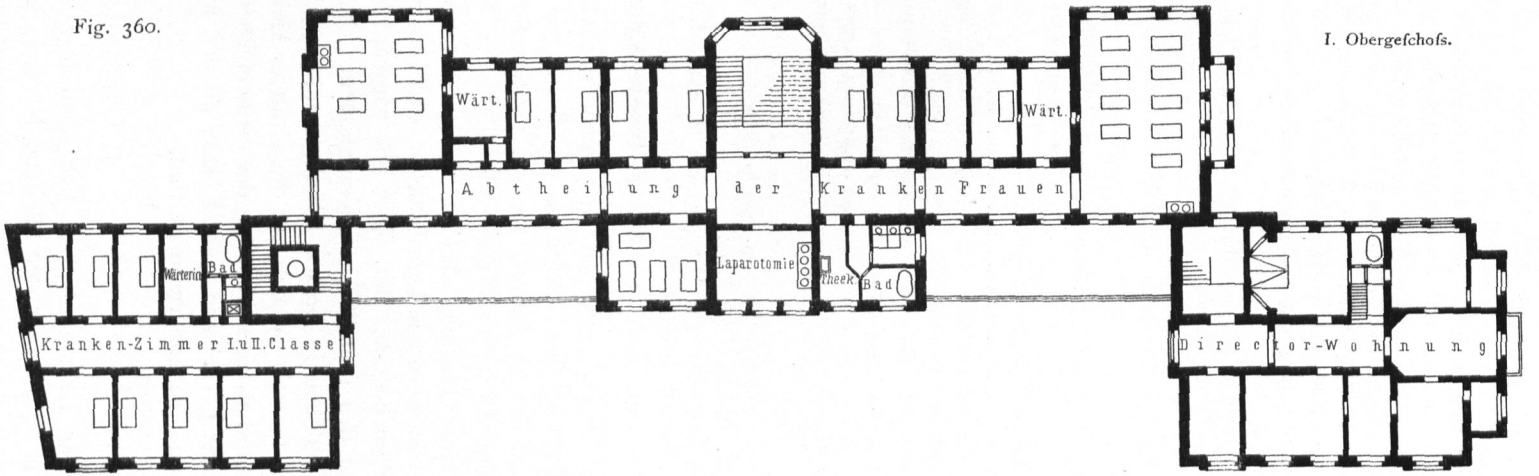
Arch.: *Gropius & Schmieden.*

Fig. 359.



II. Obergeschofs.

Fig. 360.



I. Obergeschofs.

Frauen-Klinik der Universität zu Berlin.

Vorderer Mittelbau.

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

Die Abtheilung der kranken Frauen enthält zuſammen 40 Betten, deren 12 in Einzelzimmern ſtehen. Die übrigen Zimmer ſchwanken zwiſchen je 4 bis 9 Betten. Die Entbindungs-Anſtalt nimmt die drei Saalbauten inmitten des Grundſtückes und den einſtöckigen Flügel an der Ziegelſtraſse ein, in deren letzterem ſich auch die Küche nebſt einigen Nebenräumen befindet. Die Einzelbauten, welche ſämmtlich unter einander und mit den ſtraſsenſeitigen Flügeln durch Verbindungsgänge in Zuſammenhang ſtehen, ſind einſtöckig. Durch dieſe vielfache Gliederung der Abtheilung iſt die Abſonderung einzelner Zimmergruppen in leichteſter und vollkommenſter Weiſe erreichbar. An den beiden äuſserſten Enden der Anſtalt, an der Spree und Ziegelſtraſse, liegen die Entbindungsſäle. Eigenthümlich iſt die überall durchgeführte Zerlegung der an den Enden der Einzelgebäude gelegenen Krankenſäle durch Längsſcheidewände, durch welche die Beleuchtung von zwei gegenüber liegenden Seiten her vermieden wird, die in Breslau gerade gefordert wurde.

Die Anſtalt iſt mit ungewöhnlich gediegenem, wenn auch im Allgemeinen einfachem inneren Ausbau und vortrefflichen Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen verſehen.

Literatur

über »Frauen-Kliniken«.

Zenetti. Das neue ſtädtiſche Gebärhaus in München. Zeitſchr. f. Bauw. 1858, S. 7.

Giersberg. Ueber die gynäkologiſche Klinik der Univerſität Bonn. Deutſche Bauz. 1871, S. 64.

Hesse. Ueber die Heizungs- und Ventilations-Einrichtungen in der neuen geburtshülflichen Klinik zu Königsberg. Deutſche Bauz. 1871, S. 279.

Hildebrandt, H. Die neue gynäkologiſche Univerſitätsklinik und Hebammen-Lehranſtalt zu Königsberg i. Pr. Leipzig 1876.

Baudirection des Canton Bern. Die geburtshilfliche Klinik in Bern. Bern 1876.

Neubau der Frauenklinik der Univerſität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 93.

Ferner:

Archiv für Gynaekologie. Herausg. von F. Birnbaum, C. v. Braun etc. Red. von Credé u. Gusserow. Berlin. Erſcheint ſeit 1870.

Centralblatt für Gynäkologie. Herausg. von H. Fritsch. Leipzig. Erſcheint ſeit 1877.

c) Innere Kliniken.

468. Zweck.

Die inneren, internen oder mediciniſchen Kliniken ſind für den Unterricht in der Behandlung der inneren, d. h. derjenigen Krankheiten beſtimmt, die nicht auf dem Wege der Operation, ſondern vornehmlich durch Arzneimittel geheilt werden. Es iſt begreiflich, daſs die groſse Zahl der Krankheitserſcheinungen auch hier bereits zu einer Theilung des Stoffes geführt und daſs man für gewiſſe Krankheitsgruppen bereits eigene Lehrſtühle an den Univerſitäten und eigene kliniſche Gebäude für dieſelben errichtet hat. Dies gilt namentlich von den Hautkrankheiten (Dermatologie) und den ſyphilitiſchen Krankheiten. Die bauliche Einrichtung für den Unterricht iſt indeſſen in beiden Kliniken annähernd dieſelbe, und deſshalb wollen wir, da dieſe, ſo weit ſie ſich auf die Kranken-Heilanſtalten bezieht, uns hier nicht zu beſchäftigen hat, eine Trennung der mediciniſchen von der dermatologiſch-ſyphilitiſchen Klinik nicht vornehmen, zumal beide an den meiſten Univerſitäten in einem gemeinſchaftlichen Gebäude vereinigt ſind.

1) Lehranſtalt.

469. Kliniſcher Hörſaal.

In der Lehranſtalt, die ſich auch hier von der Kranken-Heilanſtalt ſondert, bildet den Mittelpunkt der kliniſche Hörſaal, an den ſich, wenn darin zugleich die Poliklinik abgehalten wird, die Wartezimmer für die poliklinikſchen Kranken und eine gröſsere Reihe von Unterſuchungszimmern anſchlieſsen müſſen.

Den Verlauf des klinifchen Unterrichtes hat man fich etwa folgendermafsen vorzuftellen. An einer gut beleuchteten Stelle eines geräumigen Hörfaales hat der die Klinik abhaltende Profeffor feinen Sitz, bezw. Standort. Ihm werden die Kranken einzeln vorgeführt. Nach kurzer Unterfuchung, Stellung von Fragen etc. wird entweder im unmittelbaren Anfchlufs an diefe Vorgänge den Zuhörern ein Vortrag über die gemachten Wahrnehmungen und die daran zu knüpfenden Schlufsfolgerungen gehalten oder, wenn diefe Unterfuchung zur Feftftellung der Krankheit nicht ausreicht, einem der Affiftenz-Aerzte unter beftimmten Anweifungen der Auftrag ertheilt, eine genauere Unterfuchung vorzunehmen. Diefe wird fodann in einem der Unterfuchungszimmer in Gegenwart einiger hierbei zugezogener Studenten ausgeführt. Um diefem Zwecke zu entfprechen, mufs der klinifche Hörfaal hell beleuchtet fein und fein Licht von derjenigen Seite erhalten, welche zur Zeit des klinifchen Unterrichtes fonnenfrei ift. Findet diefer, wie gewöhnlich, in den Vormittagsftunden ftatt, fo ift die Lage nach Weften brauchbar, Norden, Nordweften und Nordoften jedoch nicht minder zweckentfprechend und weniger abhängig von der Zeit des klinifchen Unterrichtes.

Die zweckmäfsigfte Grundform der klinifchen Hörfäle ift das Rechteck, deffen eine Wand in der Mitte ein breites und hohes Fenfter erhält, zuweilen auch wohl vollftändig in Fenfter aufgelöst ift. Senkrecht zu diefer Fenfterwand find dann die Sitzreihen anzuordnen, die zu beiden Seiten eines in der Mitte frei bleibenden rechteckigen Vorführungsraumes fteil anfteigen. Der Profeffor fitzt mit dem Rücken gegen die Fenfterwand, fo dafs der vorgeführte Kranke in beffer Beleuchtung vor ihm fteht und dabei von den Studirenden gefehen werden kann, ohne dafs diefe gegen das Licht zu fchauen nöthig haben. Diefe Anordnung ift in Halle und Königsberg ausgeführt und in Göttingen zur Ausführung beftimmt. Die anderweite Anordnung der Sitze in Bonn, nach welcher die Bankreihen parallel der Fenfterwand ftehen, ift, weil die Zuhörer gerade gegen das Licht fehen müffen, zur Nachahmung nicht zu empfehlen. Die Grundform des Halbkreifes, welche in Budapeft vorkommt, verdankt dort ihre Uebereinftimmung mit der Geftalt des chirurgifchen Operations-Saales wohl mehr dem Beftreben, eine fymmetrifche Baugruppe zu fchaffen, als der inneren Nothwendigkeit, wenngleich nicht bezweifelt werden kann, dafs auch diefe Grundform und Beleuchtungsart den Anforderungen des Unterrichtes wohl entfprechen mag.

Die halbkreisförmige Anordnung der Sitze, mit dem rechteckigen Grundrifs des Hörfaales vereinigt, weist die foeben vollendete Marburger Klinik (fiehe Fig. 367) auf. Die Beleuchtung durch die an drei Wänden angeordneten, hoch gelegenen Fenfter ift dort vortrefflich gelungen, und die Fenfter fowohl unter den fteil anfteigenden Sitzen, wie auch über der höchften Sitzreihe find in eigenthümlicher Weife, ähnlich wie beim pathologifchen Inftitut in Kiel (fiehe Art. 397, S. 391), zu mikrofkopifchen Arbeiten beftimmt.

Der klinifche Hörfaal in Tübingen (fiehe Fig. 364) hat die Form eines gewöhnlichen Hörfaales mit mäfsig anfteigenden Sitzreihen und Beleuchtung von der linken Seite und dem Rücken der Zuhörer aus erhalten.

Der vortragende Profeffor mufs Wafch-Einrichtungen mit Kalt- und Warmwaffer-Zuleitung nahe bei feinem Sitze zu feiner Verfügung haben. Im Uebrigen ift die Anordnung der Sitzreihen von derjenigen im chirurgifchen Operations-Saal (fiehe Art. 426, S. 409) nicht verfchieden. Es kommt auch hier, fo fern ein zweiter Hörfaal für theoretifche Vorlefungen vorhanden ift, nicht darauf an, dafs der Vortrag nachgefchrieben wird, fondern dafs die Studirenden fehen und mit Aufmerkfamkeit jeder Bewegung und jedem Handgriff des Vortragenden folgen.

470. Unterſuchungszimmer.

Die Zahl der ſich an den Hörſaal anſchlieſsenden Unterſuchungszimmer iſt zuweilen eine ziemlich bedeutende; ſie hängt ab von der Art der Unterſuchungen, von der Zahl der gleichzeitig zu unterſuchenden Kranken, bezw. der zur Vornahme von Unterſuchungen verfügbaren Aſſiſtenz-Aerzte und auch wohl von den beſonderen Anſprüchen des Erbauers an die Ausrüſtung mit Hilfswerkzeugen aller Art, die nicht allein bei der Unterſuchung der Kranken, ſondern auch zur Durchführung beſonderer Curen gebraucht werden. Wenn es auch vorkommt, daſs, wie in Bonn [333]), bei neu erbauten inneren Kliniken die Unterſuchungszimmer gänzlich fehlen, ſo wird man doch bei einer muſtergiltigen Klinik die folgenden Räume nicht gern entbehren.

α) Ein oder mehrere Zimmer für die gewöhnlichen Unterſuchungen, zur Stellung der Diagnoſe nach vorgängiger Unterſuchung der wichtigſten Organe (Herz, Lunge, Leber etc.) auf ihren Zuſtand und ihre Thätigkeit, vornehmlich durch Klopfen und Horchen (Percutiren und Auscultiren).

Wie aus dem in Art. 469 beſchriebenen Hergang beim kliniſchen Unterricht hervorgeht, dienen dieſe Unterſuchungszimmer zugleich zur Abhaltung kleiner Curſe und Uebungen vor beſchränkter Zuhörerzahl.

β) Ein Zimmer für Unterſuchung und Behandlung der Kranken unter Anwendung von Elektricität.

Die zur Erzeugung des Stromes erforderliche Batterie kann in einer Wandniſche oder auch in einem anderen Raume, z. B. im Kellergeſchoſs, aufgeſtellt werden. Der mit den nöthigen Apparaten, Tafeln zur Beſtimmung der Stromſtärke etc. ausgerüſtete Tiſch hat ungefähr die Form und Gröſse eines kleinen Cylinder-Schreibtiſches.

γ) Ein Zimmer für Laryngoſkopie zum Gebrauch des Kehlkopfſpiegels mit Verfinſterungs-Vorrichtung.

Die verſchiedenartigen hier zur Anwendung kommenden Apparate, Laryngoſkop, Spectroſkop, Polariſations-Apparat, Augenſpiegel etc., ſtehen auf kleinen rings an den Wänden angebrachten Tiſchchen, deren jedes mit einer Gasſchlauchlampe verſehen iſt.

δ) Da bei ſtarkem Beſuch der Klinik die meiſten der vorgenannten Zimmer mehreren Unterſuchungen gleichzeitig dienen, ſo ſtellt ſich das Bedürfniſs heraus, ein Zimmer zur Vornahme von Unterſuchungen, mit denen Entkleidungen verbunden ſind, namentlich auch von Frauen, auf das Vorhandenſein von Frauenkrankheiten zur Verfügung zu haben.

Die vorgenannten Zimmer müſſen möglichſt im unmittelbaren Zuſammenhange mit dem kliniſchen Hörſaale, bezw. dem Saale für Poliklinik gelegen ſein. Weniger wichtig iſt die Erfüllung dieſer Bedingung bei denjenigen Zimmern, welche zu chemiſchen und mikroſkopiſchen Unterſuchungen der von einzelnen Kranken entnommenen körperlichen Ausſcheidungen aller Art dienen; denn dieſe Arbeiten erfordern mehr Ruhe, Zeit und Sorgfalt, als mit der Abhaltung einer ſtark beſuchten Poliklinik vereinbar iſt. Sie ſind daher zuweilen (Marburg) mit den Arbeitszimmern der Docenten in Verbindung gebracht.

In Kliniken für Hautkrankheiten und Syphilis wird man in der Regel mit zwei Unterſuchungszimmern auskommen.

471. Wartezimmer.

Für die ihrer Unterſuchung harrenden Kranken ſind Wartezimmer anzulegen. Die Trennung nach den Geſchlechtern iſt hier minder nothwendig, als in anderen Kliniken, aber doch vielfach durchgeführt. Für reichliche Zufuhr von Luft und Licht

333) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 323.

und reichliche Maſse des Grundriſſes, d. h. mindeſtens 1 qm für jeden gleichzeitig Anweſenden, iſt Sorge zu tragen.

Ein kleines Waſchzimmer neben dem Warteſaal mit Spülabort iſt ſehr zweckmäſsig. Die Einrichtung des Wartezimmers entſpricht derjenigen in der chirurgiſchen Klinik (ſiehe Fig. 345, S. 413); jedoch iſt die Lage unmittelbar neben dem kliniſchen Hörſaale, die dort wegen des Geſchreies der Operirten nicht brauchbar erſchien, bei der inneren Klinik, wo derartige Rückſichten fortfallen, zuläſſig.

472. Hörſaal für theoretiſche Vorleſungen.

Auch in der inneren Klinik iſt für Vorleſungen über das Weſen und die Behandlung der inneren Krankheiten ein Hörſaal erforderlich, der nur in vereinzelten Fällen durch den kliniſchen Hörſaal erſetzt wird. Die Gründe, welche die Benutzung des kliniſchen Hörſaales für regelmäſsige Vorleſungen minder vortheilhaft erſcheinen laſſen, ſind dieſelben, welche gelegentlich der chirurgiſchen Kliniken (ſiehe Art. 435, S. 413) beſprochen wurden. Auch die Einrichtungen dieſes Hörſaales entſprechen den dort beſchriebenen.

473. Sammlungen.

Als Lehrmittel bei den Vorleſungen werden einige anatomiſche und pathologiſche Präparate, Abbildungen etc. gebraucht, für deren Unterbringung, bezw. Aufſtellung ein Sammlungsraum neben dem Hörſaal zweckmäſsig iſt.

474. Arbeitsräume der Docenten etc.

Der weitere Raumbedarf im Lehrgebäude der inneren Kliniken iſt von demjenigen der anderen bereits beſchriebenen Kliniken in ſo fern verſchieden, als ſich dem inneren Kliniker ein weiteres Gebiet der Forſchung eröffnet, wie namentlich dem Chirurgen. Die ganze Pathologie und Pharmakologie ſoll in der inneren Klinik praktiſche Anwendung finden, und, da die ſelbſtändige Forſchung vom Lehrberuf nicht getrennt werden kann, ſo iſt eine theilweiſe Wiederholung einiger im pathologiſchen Inſtitute vorkommender und dort beſchriebener Räumlichkeiten hier unvermeidlich. Hierher gehört zunächſt das chemiſche Arbeitszimmer, das ſchon für die Unterſuchungen von Auswurfſtoffen und ſonſtigen körperlichen Ausſcheidungen der Kranken der Klinik und der Poliklinik unentbehrlich iſt. Es wird meiſtens nur von den Aſſiſtenten und einigen mit wiſſenſchaftlichen Prüfungsarbeiten beſchäftigten älteren Studirenden benutzt und iſt mit 4 bis 6 Arbeitsplätzen auskömmlich eingerichtet.

Unzertrennlich von der wiſſenſchaftlichen Behandlung der Krankheiten iſt bei heutigem Stande der Wiſſenſchaft die Kunde der Spaltpilze (Bakteriologie). Die Forſchung auf dieſem Gebiete erfordert einen Raum mit gleichmäſsiger Temperatur zur Pilzzucht (ſiehe Art. 421, S. 406), möglichſt nach Norden gelegen, ein mikroſkopiſches Arbeitszimmer zur Unterſuchung der gezüchteten Pflänzchen und Stallungen zur Haltung einiger Verſuchsthiere, an denen mit den gezüchteten Spaltpilzen durch Impfung oder Ueberführung mittels der Nahrung Verſuche angeſtellt werden ſollen, die in der Viviſection ihren Abſchluſs finden. Es ſind das ziemlich vollſtändig eingerichtete pathologiſche Arbeitsräume, die, wenn auch in beſcheidenem Maſsſtabe angelegt, doch in einer gut ausgerüſteten inneren Klinik nicht fehlen ſollten.

In kleineren Anſtalten werden ſich die Räume für Pilzzucht und Thierſtallungen im Keller verfügbar machen laſſen. Die weiteren Arbeiten können von den Docenten in ihren Sprechzimmern ausgeführt werden; es iſt aber wünſchenswerth, daſs auch vorgeſchrittenen Studirenden Gelegenheit geboten wird, für ihre Staatsprüfungen wiſſenſchaftliche Arbeiten im Zuſammenhang mit der Krankenbehandlung in den Kliniken auszuführen, und deſshalb müſſen dieſe Räume auch zu allgemeinem Gebrauch vorhanden ſein. Ihre Einrichtung iſt von derjenigen im pathologiſchen und hygieniſchen Inſtitut nicht verſchieden.

Wir finden in der inneren Klinik ferner wieder das Sprechzimmer des Directors, möglichſt mit einem Vorzimmer verſehen, ſo wie ein Bibliothek-Zimmer, die Wohnungen der Aſſiſtenz-Aerzte und der Candidaten der Medicin, endlich einige Räumlichkeiten zur Abhaltung der Prüfungen.

Die Vereinigung einer Dienſtwohnung für den Director mit der inneren Klinik iſt im Allgemeinen nicht üblich.

2) Krankenanſtalt.

475. Krankenſäle.

Schon bei gewöhnlichen Krankenhäuſern iſt man zu der Anſicht übergegangen, daſs nicht eine Form des Krankenſaales für alle Arten von Krankheiten gleich geeignet ſei, ſondern daſs Fiebernde, mit Anſteckungskrankheiten Behaftete und Operirte einer beſonders reinen Luft bedürfen, aber gegen Zugluft und Temperaturſchwankungen wenig empfindlich ſind, alſo am vortheilhafteſten in Baracken untergebracht werden, daſs dagegen chroniſch Kranke, namentlich mit rheumatiſchen Leiden Behaftete und Geneſende gegen Zug und Kälte beſonders in Acht genommen, alſo in Krankenhäuſern behandelt werden müſſen, die mit ſeitlichen Gängen verſehen wurden. In einer Klinik kommt es nun darauf an, nicht allein das Unterrichts-Material, alſo die möglichen Krankheitsformen thunlichſt vollſtändig zur Verfügung zu haben, ſondern auch den angehenden Aerzten die vortheilhafteſte Behandlung der Kranken in jedem Einzelfalle zur Anſchauung zu bringen.

In einer gut eingerichteten inneren Klinik müſſen daher die drei wichtigſten Formen der Krankenſäle, diejenigen mit Seitengängen, die mehrſtöckigen Saalbauten (Pavillons) und die einſtöckigen Saalbauten (Baracken) mit Firſtlüftung vertreten ſein. Dabei genügt es aber nicht, die wichtigſten Krankheitsformen in einzelnen Kranken vertreten zu haben, weil die Unterſuchung des Einzelnen durch zahlreiche Studenten mittels Klopfens und Horchens (Auscultiren) die Kranken übermäſsig angreifen würde. Aus dieſem Grunde iſt es gerade für innere Kliniken von Werth, durch Vereinigung mit öffentlichen, z. B. ſtädtiſchen Krankenhäuſern ein reichhaltiges Material zur Verfügung zu erhalten. In Amerika, England und Frankreich bildet, wie in Art. 310 (S. 330) bereits erwähnt, dieſe Einrichtung die Regel.

Die Weiträumigkeit der Krankenſäle hat hier denſelben Werth, wie in chirurgiſchen und Frauen-Kliniken, nämlich den, eine gröſsere Zahl von Studirenden unter Führung des Profeſſors aufnehmen zu können. Doch iſt die Vereinigung von mehr als 10 bis 12 Betten in einem Saale nicht rathſam.

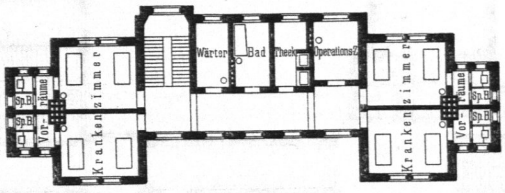
Im Uebrigen unterſcheidet ſich die Kranken-Heilanſtalt der Klinik nicht weſentlich von anderen Krankenhäuſern. Sie macht nur etwas gröſsere Anſprüche an die Vollſtändigkeit der ſelbſt für ſeltene Einzelfälle gebrauchten Einrichtungen; ſo werden namentlich Bäder in Preſsluft für an der Luftröhre operirte Kinder, alle Einrichtungen für elektriſche Heilmethoden, permanente Bäder, Dampfbäder, zahlreiche und gut eingerichtete Waſſerbäder und eine vollſtändig eingerichtete Haus-Apotheke nicht fehlen dürfen.

476. Abſonderungshaus.

Wohl zu unterſcheiden von den Abſonderungszimmern in der Klinik, welche zur Aufnahme von Kranken dienen, die durch ihre Leiden, Geruch, Schreien etc. die Genoſſen des Krankenſaales ſtören würden, iſt das Abſonderungs- oder Iſolir-Haus, in dem einige Krankheitsformen behandelt werden ſollen, welche eine hervorragende Anſteckungsgefahr in ſich bergen, z. B. Fleck-Typhus, Cholera, Pocken, Diphtheritis etc.

An einigen Univerſitäten begnügt man ſich damit, dieſe Krankheitsformen nur dann unterrichtlich zu verwerthen, wenn ſie gerade epidemiſch am Orte auftreten. Man hat dann im Abſonderungshauſe gleichzeitig nur eine Krankheitsform unterzubringen, alſo je einen Krankenſaal und ein Abſonderungszimmer für Männer und Frauen mit den nöthigen Nebenräumen für Bäder, Aborte, Wärterzimmer und Theeküchen vorzuſehen.

Fig. 361.



Abſonderungshaus der inneren Klinik zu Göttingen. — Erdgeſchoſs [336]).

1/500 n. Gr.

Solche Iſolir-Häuſer beſtehen in Halle [334]), Bonn [335]), Marburg etc. In Göttingen ſteht der Neubau eines Abſonderungshauſes bevor, der für die gleichzeitige Behandlung von vier verſchiedenen Krankheitsformen eingerichtet iſt, deren jede mit oben einem, unten zwei Zimmern von zuſammen vier Betten vertreten ſein kann. Fig. 361 [336]) giebt den Grundriſs dieſes Gebäudes im Erdgeſchoſs; im Obergeſchoſs fehlt die trennende Scheidewand zwiſchen den Krankenzimmern.

Zur Vermeidung der Uebertragung von Anſteckungen dürfen die Abſonderungshäuſer nicht auf die allgemeinen Koch- und Waſchhäuſer angewieſen ſein; ſondern ſie erhalten die für ihre Zwecke erforderlichen Wirthſchaftsräumlichkeiten im eigenen Hauſe.

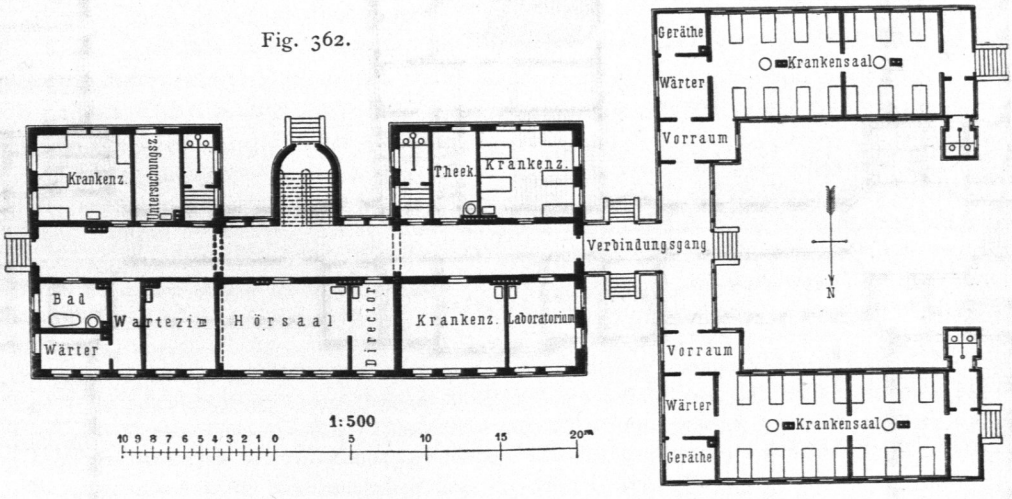
3) Geſammtanlage und Beiſpiele.

Eine ſehr einfache, in der Planbildung aber nicht ungünſtige Anlage iſt die in Fig. 362 [337]) im Grundriſs dargeſtellte, 1871 erbaute innere Klinik zu Jena.

477. Innere Klinik zu Jena.

Die für den Unterricht und die Poliklinik beſtimmten Räume liegen zu beiden Seiten eines Mittelganges, der ſich in ſeiner Verlängerung gabelt und zu zwei Kranken-Baracken führt. Der Hörſaal, an den ſich zwei Wartezimmer für poliklinifche Kranke anſchlieſsen, dient zugleich zum Abhalten der Poliklinik. Auf der anderen Seite des Ganges befindet ſich ein Unterſuchungszimmer. Daſs ein neben dieſem und mittelbar am Haupteingange befindliches Zimmer mit Kranken belegt wird, iſt nicht beſonders zweckmäſsig,

Fig. 362.



Innere Klinik der Univerſität zu Jena. — Erdgeſchoſs [337]).

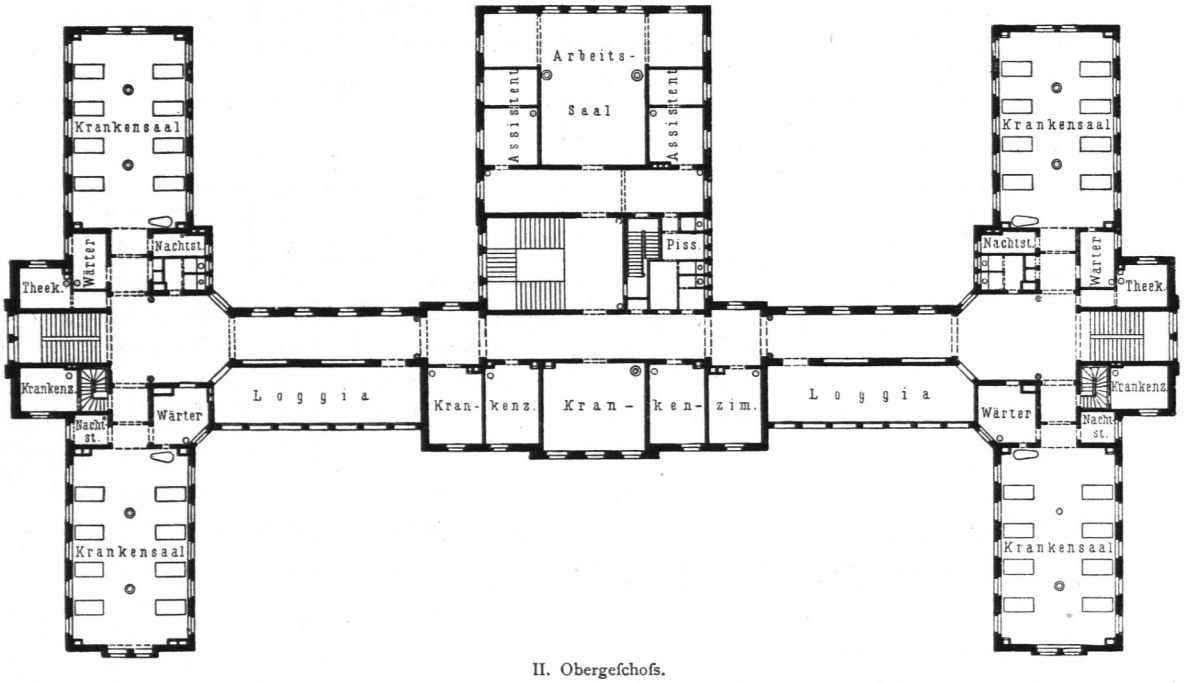
334) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 169.

335) Siehe ebendaſ. 1883, S. 343.

336) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Stadt-Bauraths *Kortüm* in Erfurt.

337) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinſpectors *Hofse* in Jena.

Fig. 363.

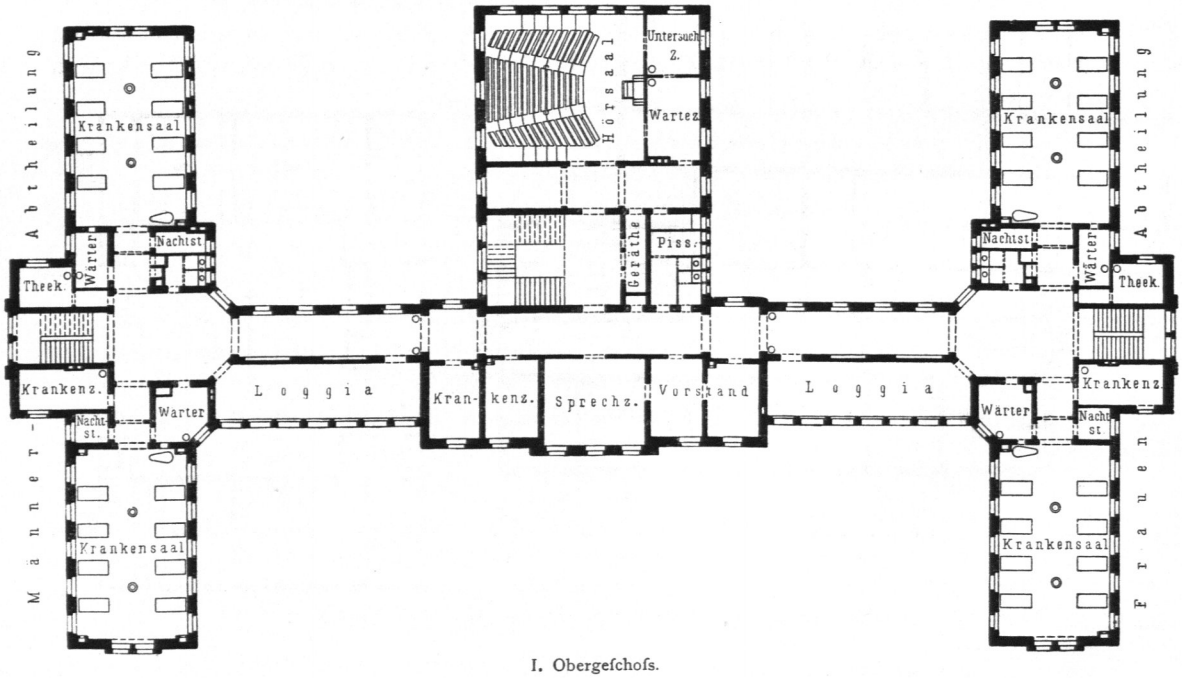


II. Obergeſchoſs.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Fig. 364.



I. Obergeſchoſs.

Innere Klinik der Univerſität zu Tübingen [338]).

Arch.: *Koch.*

weil der an dieſer Stelle unvermeidliche lebhafte Verkehr mit der für die Kranken erforderlichen Ruhe unvereinbar iſt. Naturgemäſs würde ſich hier das am entgegengeſetzten Ende des Hauſes liegende ſog. Laboratorium, d. h. ein Zimmer für chemiſche und mikroſkopiſche Unterſuchungen körperlicher Ausſcheidungen, anſchlieſsen. Auch das zur Rechten des Einganges liegende Badezimmer dürfte vortheilhafter zu wiſſenſchaftlichen Arbeiten oder für Unterrichtszwecke Verwendung finden.

Das Obergeſchoſs enthält 8 Krankenzimmer mit zuſammen 32 Betten nebſt den nöthigen Nebenräumen und 2 Aſſiſtenten-Wohnungen.

478. Innere Klinik zu Tübingen.

Die innere Klinik zu Tübingen iſt 1875—79 nach Plänen *Koch*'s unter Oberleitung *Bock*'s erbaut. Wir theilen in Fig. 363 u. 364 [338]) Grundriſſe der intereſſanten Bauanlage mit.

Das Erdgeſchoſs nimmt die Wohnungen der Aſſiſtenz-Aerzte, ein Aufnahmezimmer nebſt Unterſuchungszimmer, die Räume für Verwaltung, Koch- und Wäſchereibetrieb auf und iſt ferner mit Bädern, einem Dampfbad, einem Luftdruck-Apparat etc. ſehr reichlich ausgeſtattet. Durch die Mittelaxe des Gebäudes gelangt man in das Haupttreppenhaus und ſteigt dort zum I. Obergeſchoſs empor, woſelbſt das Wartezimmer und Unterſuchungszimmer im unmittelbaren Anſchluſs an den Hörſaal liegen. An der entgegengeſetzten Seite führt eine Thür vom Treppenhauſe nach einer Zimmergruppe, welche theils für den Vorſtand, theils zur Aufnahme einzelner Kranker beſtimmt iſt. Im II. Obergeſchoſs des Mittelbaues (Fig. 363) ſind über dem Hörſaal und den daran ſtoſsenden Zimmern 2 Aſſiſtenten-Wohnungen und ein geräumiger Saal für wiſſenſchaftliche Arbeiten, weiters im Vorderhauſe Einzelzimmer für Kranke angeordnet. Die Flügelbauten enthalten im I. und II. Obergeſchoſs die Krankenräume, dreiſeitig beleuchtete Säle zu je 8 Betten. Die nach den Flügelbauten führenden Verbindungsgänge ſind von offenen Hallen begleitet, welche bei ſchönem Wetter den Geneſenden zu angenehmem Aufenthalt dienen.

479. Innere Klinik zu Budapeſt.

Die innere Klinik zu Budapeſt [339]) iſt nach Plänen *Kolbenheyer*'s erbaut, ſeit 1880 in Benutzung und entſpricht in ihrer Geſammtanordnung der chirurgiſchen Klinik (ſiehe Art. 445, S. 418).

Auch hier ſchlieſsen ſich die groſsen Krankenſäle faſt unmittelbar an den halbkreisförmigen groſsen Hörſaal an, von dem ſie nur durch einen Vorplatz getrennt ſind. Der groſse Hörſaal liegt im I. Obergeſchoſs. Neben demſelben befindet ſich bloſs ein kleines Wartezimmer und eine Aſſiſtenten-Wohnung; ein kleiner Hörſaal, ein Wartezimmer, das Zimmer des Profeſſors und ein Diagnoſticum liegen darunter im Erdgeſchoſs, während ein chemiſches Laboratorium noch im II. Obergeſchoſs untergebracht iſt.

Die Krankenſäle ſind im Erdgeſchoſs und I. Obergeſchoſs nicht wie in der chirurgiſchen Klinik zweiſeitig mit Fenſtern verſehen, ſondern der Länge nach durch eine Mittelwand getheilt, die nur im II. Obergeſchoſs fehlt. Es werden ſo auf ſehr einfache Weiſe die den verſchiedenen Krankheitserſcheinungen zuträglichen Krankenhausformen geſchaffen.

Der ganze Bau kann als Beiſpiel einer auf kleiner Bauſtelle zuſammengedrängten umfangreichen Anlage gelten.

480. Innere Klinik zu Bonn.

Die innere Klinik zu Bonn [340]), ſeit 1882 im Betriebe, iſt mit der Klinik für Hautkrankheiten und Syphilis vereinigt.

Die Gebäudegruppe zeigt ein Langhaus mit Seitengang und zwei lebhaft gegliederte Flügel, davon einer, und zwar der weſtliche, gleichfalls mit Seitengang verſehen, die Klinik für Hautkrankheiten aufnimmt, während der andere, öſtliche, einen Mittelgang hat und, gleich wie das Langhaus, der inneren Klinik zugewieſen iſt. Die Planbildung kann als eine beſonders glückliche nicht bezeichnet werden, in ſo fern der groſse Haupteingang mit ſtattlicher Vorhalle nur zu den Krankenräumen führt, während der Zugang zum Hörſaal und zur Poliklinik verſteckt im öſtlichen Seitenflügel liegt. Die hinſichtlich der Beleuchtung unvortheilhafte Anordnung des Hörſaales iſt in Art. 469 bereits erwähnt, und die denſelben umgebende Zimmergruppe läſſt die in anderen Anſtalten gleichen Umfanges für unentbehrlich gehaltenen Räume für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen vermiſſen; es findet ſich dort nur ein Wartezimmer der Poliklinik, das Director-Zimmer und ein Zimmer, das zugleich als Dunkelzimmer zum Gebrauch des Kehlkopfſpiegels, zur Aufnahme der Handſammlung und zu mikroſkopiſchen Arbeiten gebraucht werden muſs.

In der Klinik für Hautkrankheiten liegt der Hörſaal nebſt einem Nebenraume im Obergeſchoſs. Der Verkehr des poliklinifchen Publicums und der Studirenden wird dadurch tiefer in das Innere des

338) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauraths *Koch* in Tübingen.

339) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 75.

340) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 323.

Hauſes geleitet, als unbedingt nothwendig und zur Aufrechterhaltung der Ruhe wünſchenswerth iſt. Uebrigens ſind die beiden Abtheilungen dieſer Klinik derart geſondert, daſs die Hautkrankheiten im Erdgeſchoſs, die Syphilis im Obergeſchoſs behandelt werden[341]).

481. Innere Klinik zu Halle.

Die innere Klinik in Halle[342]) iſt 1881—83 nach des Verfaſſers Plänen erbaut. Sie beſteht aus einem Mittelgebäude und zwei mit erſterem zuſammenhängenden Flügelbauten, aufserdem zwei einſtöckigen Einzelbauten und einem Abſonderungshaus.

Die Geſammtanlage iſt aus dem Ueberſichtsplan der kliniſchen Bauten zu Halle in Fig. 268 (S. 334) erſichtlich. Den Grundriſs der mittleren zweiſtöckigen Gebäudegruppe veranſchaulicht Fig. 366 im Erdgeſchoſs, Fig. 365 im Obergeſchoſs.

Der in der Mittelaxe des Lehrgebäudes liegende Haupteingang führt unmittelbar in das Haupttreppenhaus. In gerader Richtung gelangt man in den kliniſchen Hörſaal, in dem die Poliklinik abgehalten und zu Zwecken des Unterrichtes verwerthet wird. Dieſem Zwecke entſpricht die Anordnung der Sitzreihen und die Beleuchtung, wie in Art. 469 bereits erwähnt.

An den kliniſchen Hörſaal ſchlieſsen ſich einerſeits zwei Wartezimmer, andererſeits ſechs Unterſuchungszimmer, theils zur ſorgfältigeren Unterſuchung einzelner poliklinicher Kranken, theils zur Behandlung derſelben mit Elektricität, endlich auch zu wiſſenſchaftlichen Arbeiten, chemiſchen und mikroſkopiſchen Unterſuchungen. Im Zimmer für Laryngoſkopie iſt eine Glocke zur Behandlung von Kranken unter Preſsluft aufgeſtellt. An die Unterſuchungszimmer ſchlieſsen ſich zwei Zimmer für den Director an. Die andere (nördliche) Seite des Gebäudes enthält im Erdgeſchoſs drei Aſſiſtenten-Wohnungen.

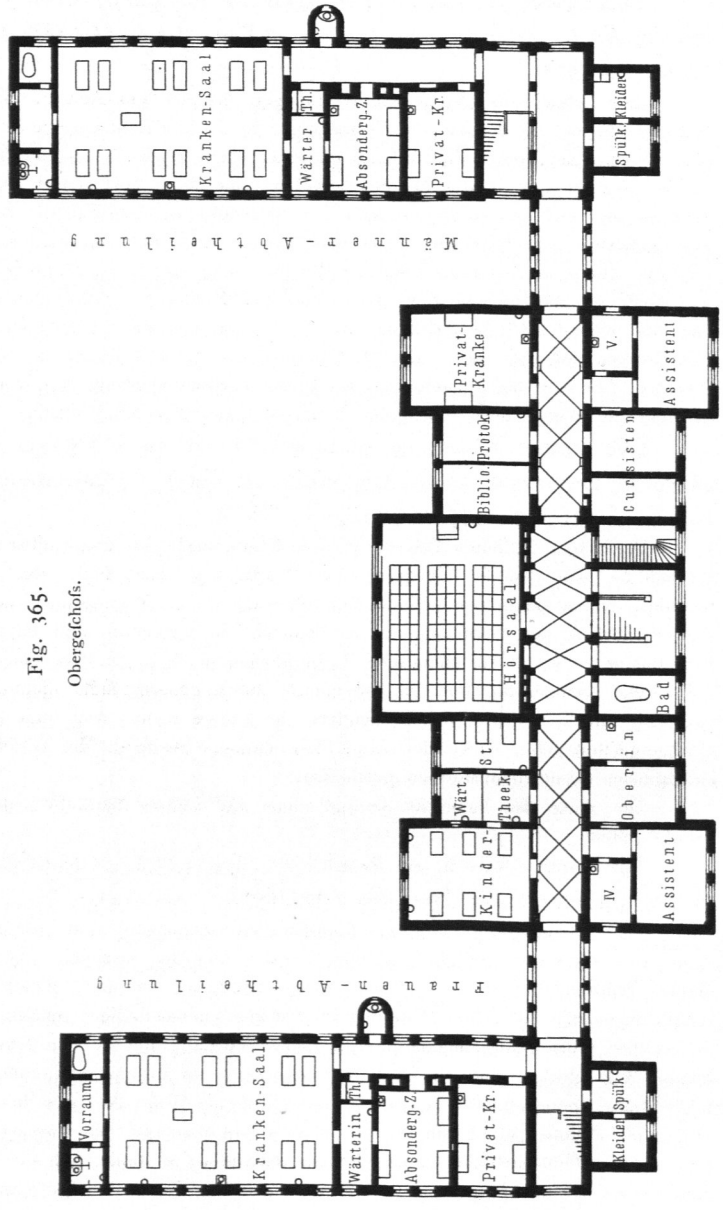


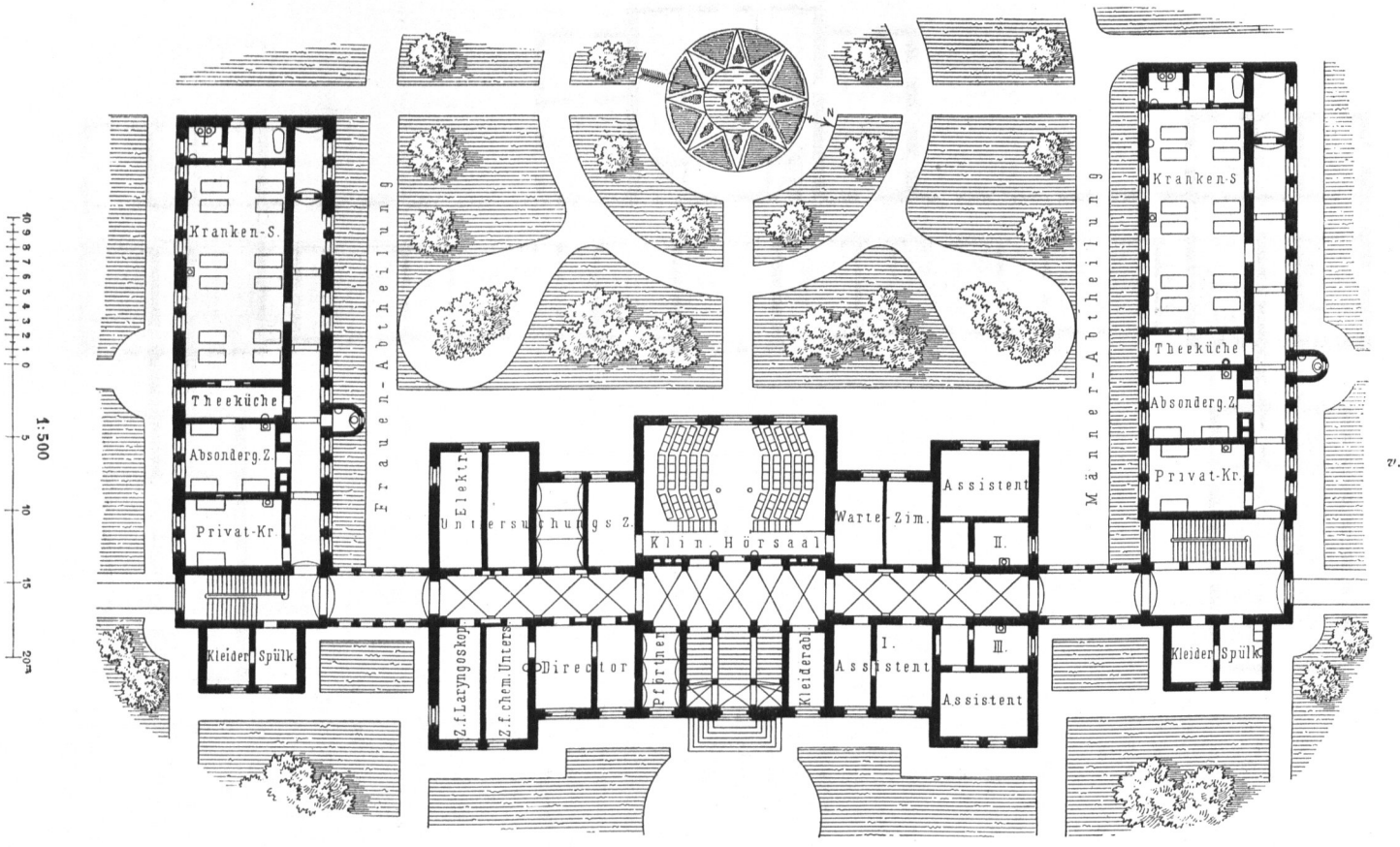
Fig. 365. Obergeſchoſs.

Ueber dem kliniſchen Hörſaal liegt im Obergeſchoſs (Fig. 365) der Hörſaal für theoretiſche Vorleſungen. Aufserdem ſind dort zwei Aſſiſtenten-Wohnungen, eine Wohnung der Oberſchweſter, die Kinder-

341) Die Grundriſſe des Mittelbaues dieſer Klinik, ſo wie eine Darſtellung und Beſchreibung der zugehörigen Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen ſind in Theil III, Band 4 (S. 264 und zugehörige Farbendruck-Tafel) zu finden.

342) Siehe: Centralbl. der Bauverw. 1881, S. 168.

Fig. 366.



Arch.:
v. Tiedemann.

Erdgeschofs.

Innere Klinik der Universität zu Halle[342]).

abtheilung mit 9 Betten, ein Badezimmer I. Claſſe, zwei Zimmer für Curſiſten (Clauſur-Zimmer), ein Zimmer für Protokollanten, d. h. Candidaten der Medicin, die bei der Poliklinik das Protokoll führen, die Bibliothek und ein Zimmer für Privatkranke untergebracht. Die beiden Flügel nehmen einerſeits die Männer-, andererſeits die Frauenabtheilung auf. Im Sockelgeſchoſs, deſſen Fuſsboden nur wenig in die Erde geſenkt wurde, iſt eine Abtheilung für Syphilis und Krätze vorgeſehen.

Das Erdgeſchoſs hat Seitengänge erhalten, während das Obergeſchoſs zweiſeitig beleuchtete Säle aufweist. Im Verein mit den oben erwähnten einſtöckigen Saalbauten ſind alſo drei verſchiedene Krankenhausformen in dieſer Anſtalt vertreten. An den weſtlichen Giebeln der Flügelbauten wurden offene Hallen zum Tagesaufenthalt Geneſender bei günſtiger Witterung ſpäter angebaut.

482. Innere Klinik zu Marburg.

Eine der beſteingerichteten inneren Kliniken iſt die 1885 nach Plänen *Meydenbauer*'s vollendete innere Klinik zu Marburg. Fig. 367 u. 368 [343]) geben die Grundriſſe des Erd- und I. Obergeſchoſſes wieder.

Das mit zwei Flügelbauten verſehene Hauptgebäude beſitzt auſser

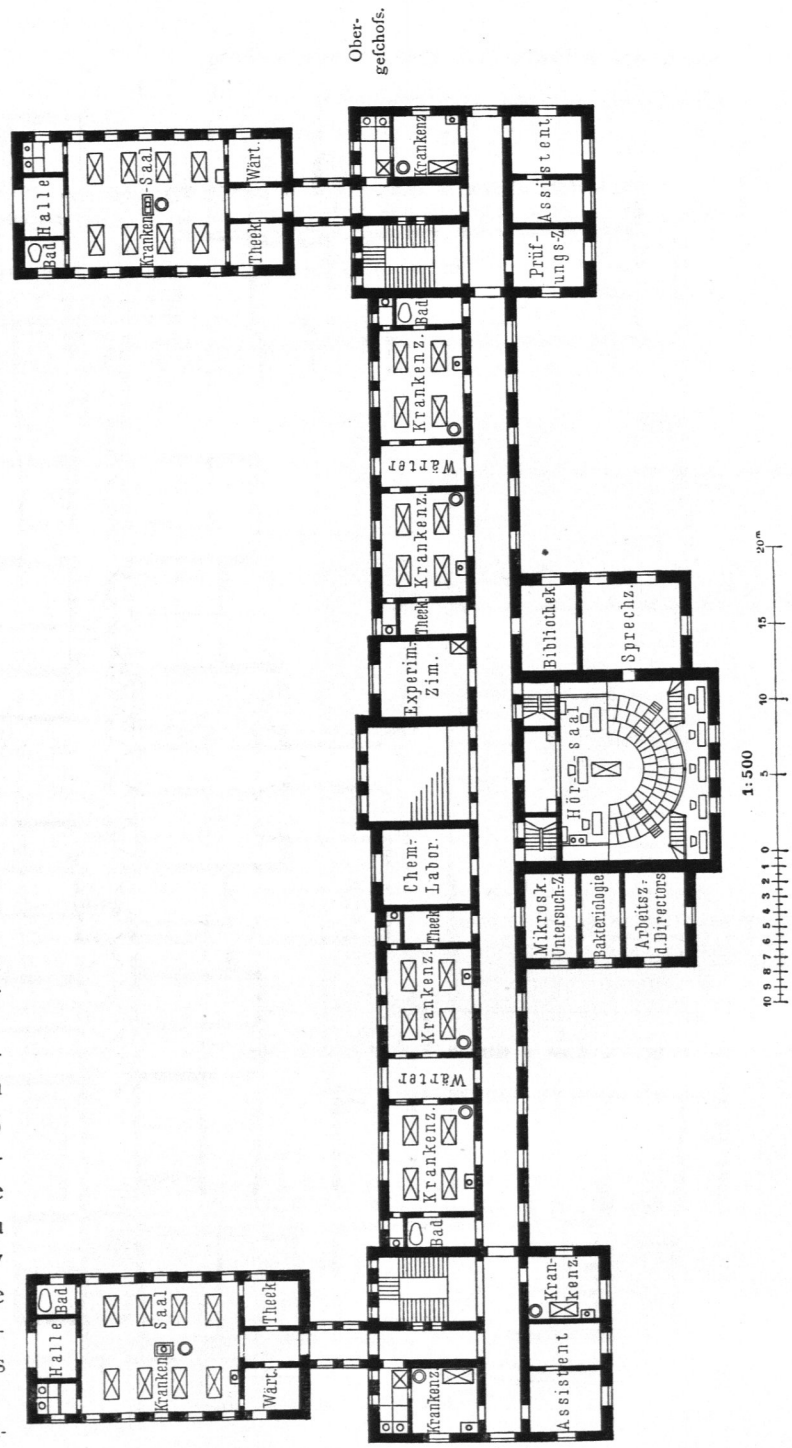
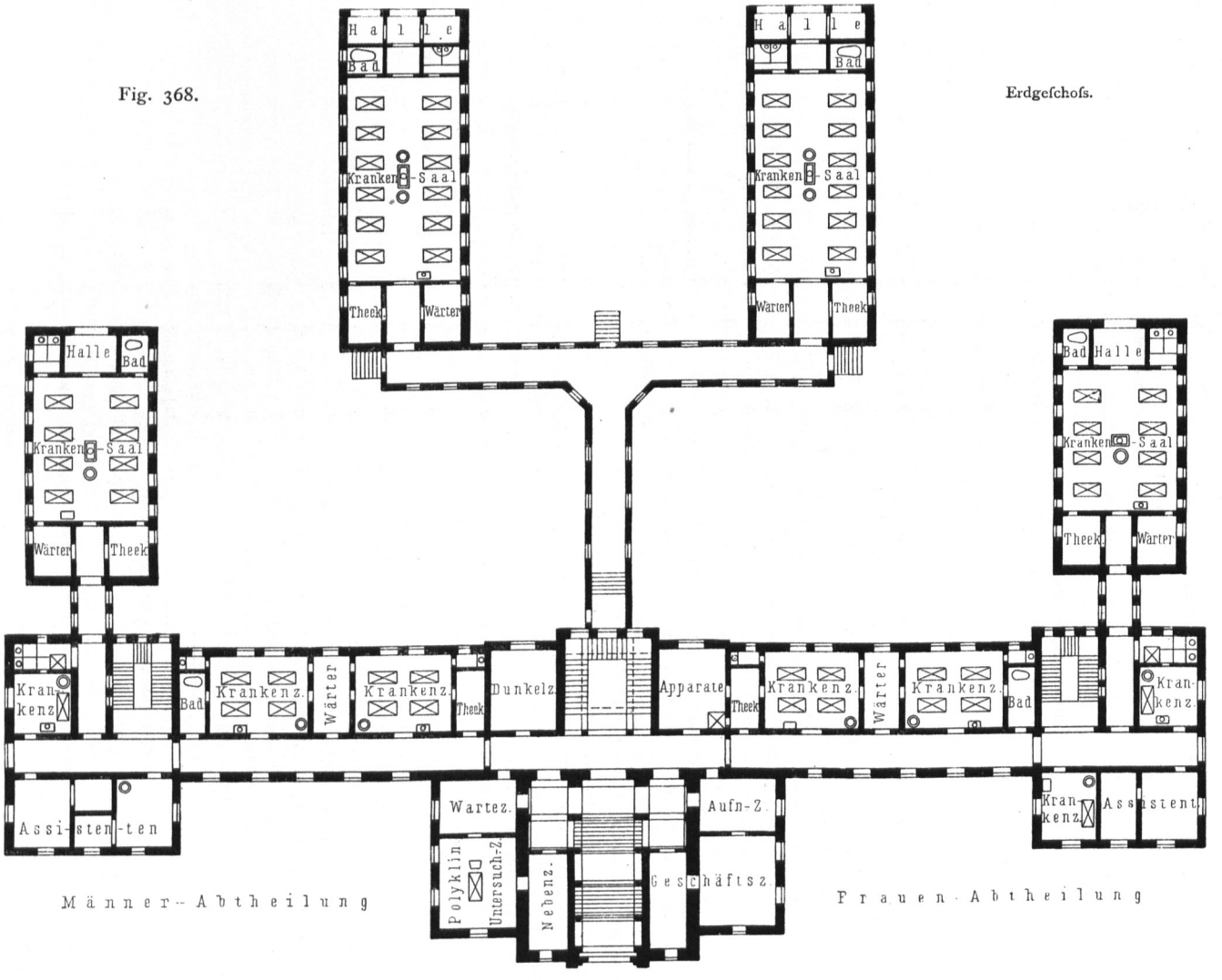


Fig. 367.

343) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinſpectors *Wentzel* in Marburg.

Fig. 368.

Erdgeſchoſs.



Innere Klinik der Univerſität zu Marburg[343]).

Arch.: *Meydenbauer.*

Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs ein zu untergeordneten Zwecken dienendes Dachgeſchoſs. Von der Mittelaxe des Erdgeſchoſſes führt ein T-förmiger Verbindungsgang nach zwei einſtöckigen Baracken. Das Sockelgeſchoſs des Hauptgebäudes enthält überwiegend untergeordnete Räume für Zwecke der Wirthſchaft, Heizung, Vorräthe, Wohnungen der Unterbeamten etc., aufserdem aber einige Zimmer für Krätzekranke und Bakterien-Züchtung.

Die eigentlichen kliniſchen Unterrichtsräume liegen im Erd- und Obergeſchoſs des Mittel-Riſalits und ſind durch Glasthüren gegen die Krankenabtheilungen abgeſchloſſen. Im Erdgeſchoſs befinden ſich links vom Treppenaufgang die für die Poliklinik beſtimmten Räume, und zwar zunächſt ein Wartezimmer; hieran ſchliefst ſich das polikliniſche Unterſuchungszimmer, in deſſen Mitte das Unterſuchungsbett, hinter demſelben der Unterſuchungsſtuhl für Frauen ſteht; ein Schreibtiſch für Protokollanten vervollſtändigt die Einrichtung dieſes Zimmers. An daſſelbe reiht ſich ein Nebenraum, der hauptſächlich zu Uebungen der Studirenden im Auscultiren und Stellen der Diagnoſe benutzt wird, zu welchem Zwecke der Hauptunterſuchungsraum, der vielen Perſonen zum Aufenthalt dient, nicht die nöthige Ruhe gewährt. Der Nebenraum nimmt zugleich die Haus-Apotheke auf.

Auf der anderen Seite des Ganges zu beiden Seiten des Treppenhauſes liegt einerſeits das Dunkelzimmer mit der in Art. 470 beſchriebenen Einrichtung, andererſeits ein Apparaten-Zimmer, das namentlich auch mit den zur elektriſchen Behandlung der Kranken erforderlichen Einrichtungen verſehen iſt. Zur Rechten des ſtraſsenſeitigen Treppenaufganges liegen die Verwaltungsräume der Klinik, ein gröſseres Geſchäftszimmer, ein Arbeitszimmer des Verwaltungs-Inſpectors und ein Aufnahmezimmer. Die Lage des letzteren gegenüber dem Wartezimmer erleichtert die Ueberführung der Kranken von der Poliklinik in die ſtändige Klinik.

Im I. Obergeſchoſs (Fig. 367) führt die Verlängerung der Haupttreppe auf den vortrefflich eingerichteten Hörſaal, welcher die Dächer der Nebenräume ſo weit überragt, daſs er an drei Seiten einen Fenſterkranz und ſomit eine ſehr ausgiebige Beleuchtung erhalten konnte. Die Studirenden erreichen die halbkreisförmig angeordneten Sitzreihen durch Treppen, welche aufserhalb des Saales liegen; zwiſchen denſelben befindet ſich ein Vorraum zur Aufnahme aller bei Abhaltung des Unterrichtes gebrauchter Hilfsmittel, namentlich eines Chemikalien-Schrankes und eines Schrankes mit elektriſchem Apparat und Inſtrumenten. An der Demonſtrations-Wand befindet ſich eine ſchwarze Tafel, in der Höhe verſchiebbar, hinter welcher eine weiſse *Lucae*'ſche Glastafel zum Vorſchein kommt. In der Mitte des Hörſaales ſteht das Bett der vorzuführenden Kranken, hinter demſelben der Tiſch des Profeſſors, zu beiden Seiten die Tiſche der Aſſiſtenten, an deren einem das Protokoll geführt wird. Ueber den Sitzreihen der Studirenden iſt die in Fenſter aufgelöste Nordweſtwand zur Aufſtellung einer Reihe von Mikroſkopir-Tiſchen benutzt worden. Unter dem Geſtühl bildet ſich ein ſchöner, heller Raum, deſſen Rückwand die pathologiſch-anatomiſche Sammlung aufnimmt und deſſen Fenſter zu mikroſkopiſchen Arbeiten benutzbar ſind.

Die zu beiden Seiten des Hörſaales und an der gegenüber liegenden Seite des Ganges gelegenen Räume dienen zu wiſſenſchaftlichen Arbeiten aller Art, welche von dem Director, den Aſſiſtenten und den mit Prüfungsarbeiten beſchäftigten Candidaten der Medicin benutzt werden. Wir finden dort das Sprechzimmer des Directors, das Vorzimmer deſſelben, zugleich das Archiv der Krankengeſchichte und die Bibliothek aufnehmend, ein Arbeitszimmer des Directors, ein Zimmer für mikroſkopiſche Unterſuchungen von Bakterien, ein anderes für mikroſkopiſche Unterſuchung pathologiſch-anatomiſcher Präparate, Urin etc. Das chemiſche Arbeitszimmer iſt mit 4 Arbeitsplätzen verſehen, und das Experimentir-Zimmer endlich iſt, den in phyſiologiſchen und pathologiſchen Inſtituten vorkommenden Räumen für Thierverſuche gleich, mit zahlreichen und werthvollen Apparaten ausgeſtattet; auch eine Menſchenwage hat darin Platz gefunden.

Die Krankenabtheilung, die auch hier nach den beiden Flügeln in Männer- und Frauenabtheilung zerfällt, zeigt im Langhauſe von Seitengängen begrenzte Krankenzimmer, meiſtens zu je 4 Betten. Die Vorder-Riſalite nehmen die Treppen, Aſſiſtenten-Wohnungen, Prüfungszimmer und einige Zimmer für zahlende Kranke auf. Die Hinterflügel enthalten gröſsere, zweiſeitig beleuchtete Krankenſäle für je 8 Betten. Im Verein mit den oben erwähnten einſtöckigen Baracken weist alſo auch dieſe Klinik alle drei Formen der Krankenhäuſer auf. In einiger Entfernung von dieſer Gebäudegruppe hat man noch ein Abſonderungshaus errichtet, das in einſtöckigem Saalbau zwei groſse Krankenſäle mit den nöthigen Nebenräumen enthält.

Literatur

über »Innere Kliniken«.

WAGNER, J. Die I. interne Klinik der Kön. ung. Univerſität in Budapeſt etc. Budapeſt 1882.

Ferner:

Zeitſchrift für kliniſche Medicin. Herausg. von E. LEYDEN, C. GERHARDT, H. v. BAMBERGER u. H. NOTHNAGEL. Berlin. Erſcheint ſeit 1879.

d) Augen- und Ohren-Kliniken.

Die für die beſondere Behandlung der feineren Organe des Kopfes beſtimmten kliniſchen Unterrichtsanſtalten erfordern die bei allen anderen Kliniken vorkommende Gliederung der Gebäude in die für Poliklinik und Unterrichtszwecke und die zur Aufnahme und Behandlung der Kranken beſtimmten Räume. Auch hier iſt eine ſorgfältige Trennung beider Abtheilungen von einander ſehr wünſchenswerth, weil damit die Gefahr beſeitigt wird, daſs durch die Poliklinik anſteckende Krankheiten in das Haus eingeſchleppt werden. 483. Bedingungen.

1) Lehrabtheilung.

Die Poliklinik wird in ähnlicher Weiſe, wie in der chirurgiſchen und inneren Klinik abgehalten; aber die an den kliniſchen Hörſaal zu ſtellenden Anforderungen ſind hier andere, als dort. Es iſt nämlich hier noch weniger als dort möglich, die feineren Organe des Auges und Ohres und die daran vorkommenden krankhaften Erſcheinungen aus gröſserer Entfernung, alſo von feſten Sitzplätzen aus, zu beobachten; ſondern die Zuhörer ſind mit Lupen verſehen und treten einzeln unmittelbar an die Kranken heran, um ſich an der Unterſuchung zu betheiligen. In der Regel fehlen daher feſte Sitzbänke im Hörſaale ganz, und es werden nur loſe Stühle je nach Bedarf und den von den Profeſſoren bevorzugten Unterrichts-Methoden in wechſelnder Anordnung aufgeſtellt und benutzt oder vorübergehend auch wohl ganz beſeitigt. 484. Kliniſcher Hör- u. Operations-Saal.

In Freiburg hat man nur rings an den Wänden eine feſte Bankreihe angeordnet und ſtellt übrigens je nach Erforderniſs eine oder mehrere Stuhlreihen vor derſelben auf. Die Kranken werden hier an die Studenten herangeführt, um von dieſen in der Nähe beobachtet zu werden.

Die Unterſuchungen der Kranken werden nur zum Theile im kliniſchen Hörſaal ausgeführt. Iſt der Andrang zur Poliklinik gröſser, ſo werden in ähnlicher Weiſe, wie in anderen Kliniken, Unterſuchungszimmer, die wir demnächſt kennen lernen werden, erforderlich. Da aber ein groſser Theil der Unterſuchungen im Hörſaale ſelbſt vor den Studirenden und unter deren Betheiligung ſtattfinden muſs, ſo iſt der Hörſaal mit entſprechenden Einrichtungen zu verſehen. Hierzu gehört vor Allem eine ſolche räumliche Abmeſſung, daſs mit den Kranken Sehverſuche angeſtellt werden können, d. h. Proben, bei welcher Entfernung ſie noch Schriftzeichen beſtimmter Gröſse leſen können. Es gehört dazu eine Abmeſſung von 6 bis 8 m. Zur unmittelbaren Ableſung der Entfernung iſt die lange Wand mit wagrechter Metertheilung zu verſehen.

Feinere Unterſuchungen unter Anwendung des Augenſpiegels pflegen im kliniſchen Hörſaale nicht vorgenommen zu werden, und deſshalb gehören Verfinſterungs-Einrichtungen für die Fenſter dieſes Raumes zu den Seltenheiten (Marburg).

Die Beleuchtung des kliniſchen Hörſaales iſt dann die vortheilhafteſte, wenn ſie nur durch eine einzige, aber möglichſt groſse Lichtquelle von einer ſonnenfreien Seite her bewirkt wird.

Wir finden dieſe Einrichtung in Halle und Budapeſt. In Berlin dient zur Beleuchtung der eigentlichen Operations-Stätte ebenfalls nur ein breites Mittelfenſter; zwei zu beiden Seiten liegende kleinere Fenſter bezwecken eine weitere Erhellung des Raumes. In Freiburg war die Beleuchtung durch ein groſses Fenſter früher vorhanden und iſt erſt bei einer ſpäteren Vergröſserung durch einen fünfſeitigen Ausbau mit gleicher Fenſterzahl erſetzt worden. In Kiel wird demnächſt ein achteckiger Hörſaal von 8,5 m Durchmeſſer ausgeführt werden, deſſen weſtliche Seite als einziges Fenſter voll geöffnet iſt. Breslau und Königs-

berg haben einſeitige Beleuchtung durch 3 Fenſter, und der Hörſaal in Greifswald erhält ſogar 10 an drei Seiten vertheilte Fenſter. Eine ſolche Anordnung iſt nicht ungünſtig, wenn ſich gleichzeitig viele Gruppen um einzelne Kranke bilden, die ſich dann an verſchiedene Fenſter vertheilen können; ſie iſt aber nicht zu empfehlen, wenn der kliniſche Hörſaal zugleich zur Vornahme der Operationen dient, was vielfach vorkommt.

Die Operationen am Auge und Ohr erfordern eine ganz beſonders helle Beleuchtung, möglichſt von Norden her; ſie können aber nicht, wie andere Operationen, für eine gröſsere Zahl von Zuhörern kliniſch verwerthet werden, wegen der Schwierigkeit, die feinen Gegenſtände aus gröſserer Entfernung zu erkennen. Darum genügen, wo beſondere Operations-Zimmer gefordert werden, kleine einfenſtrige Räume; wo aber der groſse kliniſche Hörſaal dieſem Zwecke mit dienen ſoll, iſt, wie bereits erwähnt, die einheitliche Lichtquelle, welche jede Spiegelung ſeitlich auffallender Strahlen ausſchlieſst, beſonders günſtig.

Im Fenſter ſollen Sproſſentheilungen vermieden werden.

Man hat auch das elektriſche Licht mit gutem Erfolge bei Augen-Operationen angewendet, und es werden daher die hierfür erforderlichen Einrichtungen vorzuſehen ſein, wo ſich die Möglichkeit dazu darbietet.

Erhält die Augen- und Ohren-Klinik nur einen Hörſaal, der auch für theoretiſche Vorleſungen benutzt werden ſoll, ſo iſt derſelbe mit einem Lehrpult und zwei Wandtafeln, einer ſchwarzen und einer *Lucae*'ſchen Tafel, zu verſehen.

485. Dunkles Unterſuchungszimmer.

Neben dem Hörſaal muſs mindeſtens ein Unterſuchungszimmer vorhanden ſein, das ſog. Dunkelzimmer, zur Benutzung des Augenſpiegels. Dieſes Zimmer dient nicht allein zur Unterſuchung Kranker, ſondern auch zur Unterweiſung von Studirenden in Handhabung und Benutzung des Augenſpiegels und zu Uebungen an geſunden Augen. Es wird deſshalb meiſtens gröſser angelegt, als die Abhaltung der Poliklinik erfordern würde. Die Verfinſterung der Fenſter braucht nicht denjenigen Grad der Vollkommenheit zu erreichen, der bei phyſikaliſchen, ſpectral-analytiſchen etc. Verſuchen verlangt wird. Vorhänge von undurchſichtigem ſchwarzem Stoff, welche die Fenſterlaibungen breit überdecken und an den Wänden feſt geknüpft werden, genügen in der Regel; doch bietet die Anwendung innerer feſter Fenſterläden den Vortheil, daſs ſich in denſelben ein kleines, mit Klappe verſchlieſsbares Loch zur Benutzung von Tageslicht für die Unterſuchungen anbringen läſst.

In dieſem Zimmer müſſen 6 bis 12 Studenten ſich aufhalten können. Zur Benutzung der Augenſpiegel ſind entweder kleine Tiſchchen von etwa 40×60 cm rings an den Wänden oder ein in der Mitte des Zimmers ſtehender gröſserer Tiſch erforderlich, auf denen Gasſchlauchlampen ſtehen. Einige Stühle und ein Inſtrumenten-Schränkchen vervollſtändigen die Einrichtung dieſes Zimmers. Eine Länge deſſelben von mindeſtens 6 m iſt erforderlich, wenn es zugleich zu Unterſuchungen im Tageslicht, bezw. zu Sehproben benutzt werden ſoll. Das Dunkelzimmer erhält einen lichtverzehrenden, dunkelgrauen Anſtrich.

Iſt mit der Anſtalt eine Ohren-Klinik verbunden, ſo iſt auch bei gemeinſamer Benutzung der poliklinikſchen Räume ein geſondertes Zimmer zur Unterſuchung Ohrenkranker deſshalb nothwendig, weil einige der Unterſuchungs-Inſtrumente ſowohl für Augen- als auch für Ohren-Unterſuchungen benutzt werden könnten, und die Gefahr, daſs bei unvorſichtiger Benutzung Anſteckungsſtoffe von Kranken mit eiternden Ohren auf die ſehr empfindlichen Augen übertragen werden, nicht ganz ausgeſchloſſen iſt.

Helle Unterſuchungszimmer ſollen in ähnlicher Weiſe, wie bei der mediciniſchen Klinik, den Hörſaal entlaſten; die darin vorgenommenen Unterſuchungen ſollen diejenige durch den Profeſſor entweder ergänzen oder derſelben vorangehen, um den daran zu knüpfenden Vortrag vorzubereiten. Sie müſſen die zur Anſtellung von Sehproben erforderliche Länge von wenigſtens 6 m erhalten und in ihrer Beleuchtung ſo angeordnet werden, daſs mindeſtens eine der kurzen Wände gutes Licht erhält, ſo daſs bei Stellung auf die gröſste Entfernung die Schriftzeichen, Tafeln etc. in hellem Lichte erſcheinen. Lang geſtreckte Zimmer mit Fenſtern an der langen Wand ſind beſonders vortheilhaft. 486. Helles Unterſuchungszimmer.

Die Beleuchtung von der Nordſeite her iſt jeder anderen vorzuziehen, weil dieſes Zimmer gewöhnlich gleichzeitig zu mikroſkopiſchen Arbeiten benutzt wird.

Wird nach örtlichem Brauch den poliklinifchen Kranken auch die zur Heilung ihrer Leiden erforderliche Arznei in der Klinik verabfolgt, ſo pflegt im Zuſammenhange mit den poliklinifchen Räumen noch ein Ordinations-Zimmer gefordert zu werden. 487. Sonſtige Räume.

Die Wartezimmer für poliklinifche Kranke, die Sprechzimmer der Directoren und Bibliothek-Zimmer ſind hier wie in allen anderen Kliniken zu beſchaffen.

Die Sammlungen an anatomiſchen Präparaten und Nachbildungen in Wachs etc. können einen groſsen Umfang nicht annehmen. In vielen Fällen ſind eigene Zimmer für dieſelben gar nicht vorhanden. Man ſtellt die Sammlungsſchränke in den Unterſuchungszimmern, in den Zimmern der Directoren oder ſonſt an geeigneter Stelle auf.

Die Anforderungen, welche an die Beſchaffung von Räumlichkeiten zu wiſſenſchaftlichen Arbeiten der leitenden Aerzte und der Studirenden geſtellt werden, ſind nicht an allen Univerſitäten dieſelben. Es handelt ſich dabei vornehmlich um mikroſkopiſche und um chemiſche Arbeitszimmer.

2) Krankenabtheilung.

Die Anordnung der Krankenabtheilung richtet ſich danach, ob die Ohren-Klinik als ſelbſtändige Abtheilung einem beſonderen Director unterſtellt iſt oder nur von einem beſonderen Aſſiſtenten unter Leitung eines gemeinſamen Directors verwaltet wird. In letzterem Falle iſt eine abgeſonderte Lage beider Krankenabtheilungen von einander nicht erforderlich; ſondern die Zimmer werden, je nach Erforderniſs, mit Augen- oder Ohrenkranken belegt (Kiel). 488. Krankenzimmer.

Auf eine Lage der Zimmer nach Norden, die ſich mit dem gedämpften Lichte rechtfertigen lieſse, wird von den Augenärzten kein beſonderer Werth gelegt, weil die meiſten Augenkranken in ganz oder halb dunkeln Zimmern behandelt werden müſſen, und die Nothwendigkeit, die Fenſter durch Vorhänge oder Läden zu verdunkeln, ohnehin gegeben iſt. Die an ſich geſundere Südlage wird deſshalb auch hier als die beſte angeſehen.

Die Vereinigung vieler Kranken in einem Zimmer iſt in Augen-Kliniken nicht rathſam. Selten wird der Umfang der ganzen Anſtalt die Zahl von 60 Betten überſteigen, und da iſt es erwünſcht, innerhalb dieſer Grenze eine möglichſt groſse Zahl von Krankheitsformen vertreten zu haben. Die Natur der Sache bringt es mit ſich, daſs in der Augen- und Ohren-Klinik zahlreiche Perſonen höherer Stände behandelt werden, für welche Einzelzimmer I. Claſſe und Zimmer II. Claſſe zu je 2 Betten vorhanden ſein müſſen. In den Zimmern III. Claſſe bringt man je 6 bis höchſtens 10 Betten unter.

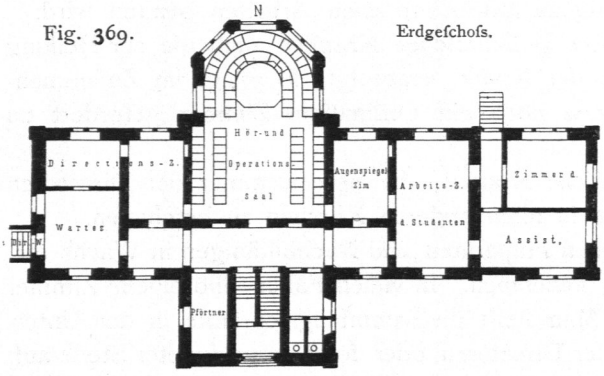
Für die Kranken beſſerer Stände werden zuweilen gemeinſchaftliche Speiſeſäle angeordnet; doch hat ſich dieſe Maſsregel nicht überall als vortheilhaft erwieſen; in Marburg wird der Speiſeſaal als ſolcher nicht benutzt.

3) Beiſpiele.

489. Augen-Klinik zu Freiburg.

Unter den beachtenswerthen Ausführungen neuerer Zeit iſt die Augen-Klinik zu Freiburg (Fig. 369 [343a]) zu erwähnen. Der Bau iſt in neueſter Zeit durch den in Art. 484 bereits erwähnten Anbau an den Hör- und Operations-Saal und die dem rechtsſeitigen Flügel hinzugefügten Arbeitsräume beträchtlich vergröſsert worden.

Fig. 369.



Augen-Klinik der Univerſität zu Freiburg [343a]).

Der groſse Saal in der Mittelaxe dient zugleich zur Abhaltung der Poliklinik, zur Ausführung der Operationen und als Hörſaal. Daran ſchlieſsen ſich in zweckmäſsiger Weiſe einerſeits die Zimmer für die Direction und das Wartezimmer der Poliklinik, andererſeits das Dunkelzimmer an. Ueber dem Erdgeſchoſs befinden ſich zwei ausſchlieſslich für die Unterbringung der Kranken beſtimmte Obergeſchoſſe.

490. Augen- u. Ohren-Klinik zu Halle.

Die Augen- und Ohren-Klinik zu Halle [344]) iſt in zwei geſonderte Abtheilungen zerlegt, die von beſonderen Directoren verwaltet werden, eine Ohren-Klinik mit 15 und eine Augen-Klinik mit 45 Betten.

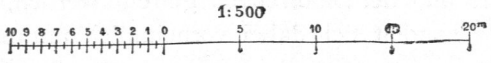
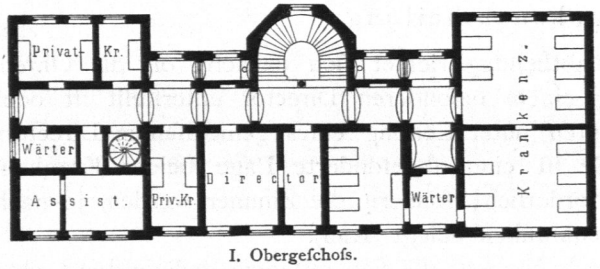


Fig. 370.

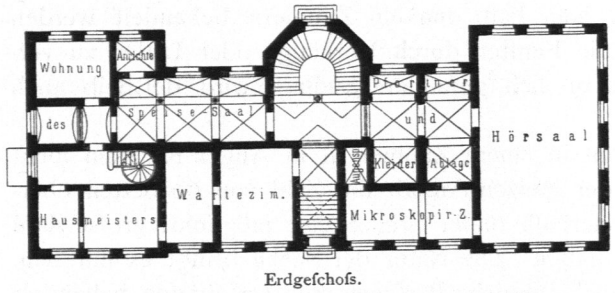


I. Obergeſchoſs.

Die für Operationen und Lehrzwecke beſtimmten Räume dienen beiden Abtheilungen gemeinſam und liegen deſshalb in der Mitte des Gebäudes an beſonderem Treppenhauſe. Als Warteräume der poliklinischen Kranken dienen vorzugsweiſe die weiträumigen Eingangshallen. Die Krankenräume liegen an abgeſchloſſenen Gängen in den Seitenflügeln.

Fig. 371.

491. Augen-Klinik zu Greifswald.



Erdgeſchoſs.

Augen-Klinik der Univerſität zu Greifswald [345]).

Die Augen-Klinik zu Greifswald, deren Anlage wir in Fig. 370 u. 371 [345]) in den Grundriſſen des Erdgeſchoſſes und I. Obergeſchoſſes mittheilen, iſt gegenwärtig im Bau begriffen. Sie hat Raum für 40 Augenkranke, wovon 19 im I. Obergeſchoſs und 21 im II. Obergeſchoſs untergebracht ſind.

343a) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bezirks-Bauinſpectors *Knoderer* in Freiburg.

344) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 176.

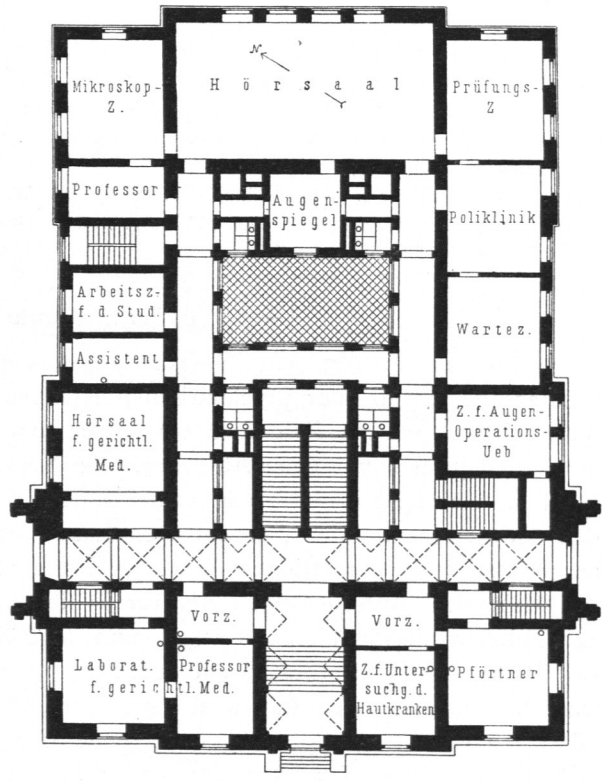
345) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Land-Bauinſpectors *Hofmann* in Greifswald.

Ein gemeinſamer Speiſeſaal für diejenigen Kranken, welche Bett und Zimmer verlaſſen dürfen, liegt im Erdgeſchoſs im Anſchluſs an die Wohnung des Hausmeiſters und die im Kellergeſchoſs befindlichen Wirthſchaftsräume. Im Uebrigen nimmt das Erdgeſchoſs die Räume für Poliklinik und Unterrichtszwecke auf, einerſeits die Wartezimmer, andererſeits den geräumigen Hörſaal, der zugleich zum Abhalten der Poliklinik benutzt wird. Daneben iſt ein lang geſtrecktes Zimmer für mikroſkopiſche Arbeiten und Augenunterſuchungen im Tageslicht vorgeſehen. Das Dunkelzimmer wird durch einen verhältnismäſsig kleinen, niſchenartigen Nebenraum des mikroſkopiſchen Arbeitszimmers erſetzt.

492. Augen-Klinik zu Budapeſt.

In Budapeſt nimmt die Augen-Klinik das Erdgeſchoſs und I. Obergeſchoſs des »mediciniſchen Centralgebäudes« (ſiehe auch Art. 418, S. 400) ein, das im Mittelpunkt einer gröſseren Baugruppe zwiſchen der I. chirurgiſchen und der II. inneren Klinik gelegen und kürzlich von *Weber* erbaut iſt. Wir geben in Fig. 372 den Grundriſs des Erdgeſchoſſes.

Fig. 372.



Augen-Klinik der Univerſität zu Budapeſt.
Erdgeſchoſs. — 1/500 n. Gr.

Daſſelbe nimmt auſser einigen für allgemeine mediciniſche Zwecke beſtimmten Räumen in ſeiner nordöſtlichen Hälfte den zum Unterricht in der Augenheilkunde und zur Unterſuchung der Augenkranken eingerichteten Theil der Klinik auf. Eine Erweiterung des Programmes der vorigen Beiſpiele findet ſich hier nur in dem Zimmer für Augen-Operations-Uebungen und Thier-Experimente, alſo in einem Zimmer, das ähnlichen Zwecken dient, wie der Raum für Operations-Uebungen an Leichen in der Anatomie oder chirurgiſchen Klinik.

Die Abtheilung der Augenkranken liegt im I. Obergeſchoſs über den Lehr- und Arbeitsräumen für Augenheilkunde. Dort befindet ſich auch ein Zimmer von 4,00 m Breite und 6,16 m Tiefe für Augen-Operationen, das durch ein Fenſter von 2,75 m Breite von Nordweſten her beleuchtet wird.

493. Augen-Klinik zu Berlin.

In Berlin iſt die Augen-Klinik in der Gebäudegruppe der chirurgiſchen Klinik enthalten, deren Grundriſſe wir bereits auf der Tafel bei S. 418 u. in Fig. 348 bis 351 (S. 419) mitgetheilt haben.

Die Poliklinik liegt im Erdgeſchoſs, woſelbſt ſich an das Wartezimmer ein Unterſuchungszimmer mit Erkerausbau zur Gewinnung beſonders heller Beleuchtung anſchlieſst. Darauf folgt das Ordinations-Zimmer mit zwei kleinen Nebenräumen für Augenſpiegel und Perimeter, endlich zwei Zimmer des Directors.

Der Operations-Saal liegt im I. Obergeſchoſs; er iſt den chirurgiſchen Operations-Sälen nachgebildet, hat jedoch nur zwei Sitzreihen, die in etwas überhöhtem Halbkreiſe angeordnet ſind. Ein Zimmer für wiſſenſchaftliche, namentlich mikroſkopiſche Arbeiten liegt über dem polikliniſchen Unterſuchungszimmer und iſt, wie dieſes, mit einem hell beleuchteten Erker verſehen.

Literatur

über »Augen- und Ohren-Kliniken«.

KNAPP, J. H. Ueber Krankenhäuſer, beſonders Augen-Kliniken. Heidelberg 1866.

HESSE. Ueber die Anlage von Central-Luftheizungen in dem landwirthſchaftlichen Inſtitut und in der Augenklinik der Univerſität zu Königsberg. Mitth. d. Oſtpreuſs. Arch.- u. Ing.-Ver. 1876—78, S. 27.

Das Centralgebäude der mediciniſchen Facultät der K. Ung. Univerſität zu Budapeſt. Budapeſt 1872.

PFLÜGER. Univerſitäts-Augenklinik in Bern etc. Bern 1887.

Augenklinik für die Univerſität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 261.

Der Neubau der Augenklinik zu Greifswald. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 322.

Ferner:

Archiv für Augenheilkunde. Herausg. v. H. KNAPP u. C. SCHWEIGGER. Wiesbaden. Erſcheint ſeit 1879.

Archiv für Ohrenheilkunde. Im Verein mit A. BÖTTCHER, A. FICK, C. HASSE etc. herausg. v. A. v. TRÖLTSCH, A. POLITZER u. H. SCHWARTZE. Leipzig. Erſcheint ſeit 1864.

A. v. GRAEFE's Archiv für Ophtalmologie. Herausg. von F. ARLT, F. C. DONDERS u. TH. LEBER. Berlin. Erſcheint ſeit 1854.

Kliniſche Monatsblätter f. Augenheilkunde. Herausg. von W. ZEHENDER. Stuttgart. Erſcheint ſeit 1863.

Monatsſchrift für Ohrenheilkunde etc. Herausg. von J. GRUBER, N. RÜDINGER, L. v. SCHRÖTER etc. Berlin. Erſcheint ſeit 1867.

e) Irren-Kliniken.

494. Geſchichtliches.

Aus den in Art. 311 (S. 332) angeführten Gründen gehört die Errichtung ſelbſtändiger Irren- oder pſychiatriſchen Kliniken zu den groſsen Seltenheiten. Dieſelben finden ſich zur Zeit noch bei keiner der preuſsiſchen Univerſitäten; ſondern man begnügt ſich mit einer Abtheilung für Nervenkranke in der inneren Klinik und ſucht im Uebrigen dadurch ein reicheres Unterrichts-Material zu gewinnen, daſs die den Univerſitäts-Städten benachbarten Landes-Irrenanſtalten für dieſen Zweck mit ausgenutzt werden (Göttingen, Marburg, Halle etc.).

Ein den Anforderungen neuerer Wiſſenſchaft entſprechender Unterricht läſſt ſich indeſſen hiermit nicht erreichen, und der Zeitpunkt dürfte nicht mehr fern ſein, wo die meiſten Univerſitäten mit ſelbſtändigen Kliniken für Geiſteskranke verſehen werden. In Straſsburg hat man eine ſolche bereits bei der erſten Anlage der kliniſchen Gebäudegruppe ausgeführt (ſiehe den Lageplan in Fig. 269, S. 335); in Heidelberg beſteht ſeit dem Sommer 1888 eine groſs angelegte Irren-Klinik; in Würzburg werden die Entwürfe für eine derartige Anſtalt vorbereitet, und unter den preuſsiſchen Univerſitäten wird Halle bald dieſem Beiſpiele folgen.

495. Irren-Klinik zu Straſsburg.

Da ein ausreichendes Material an ausgeführten Gebäuden nicht zur Verfügung ſteht, ſo wollen wir uns auf Mittheilung der Grundriſſe der Irren-Klinik zu Straſsburg beſchränken. Auf der neben ſtehenden Tafel ſind die Grundriſſe des Erdgeſchoſſes und des Obergeſchoſſes [346]) dargeſtellt.

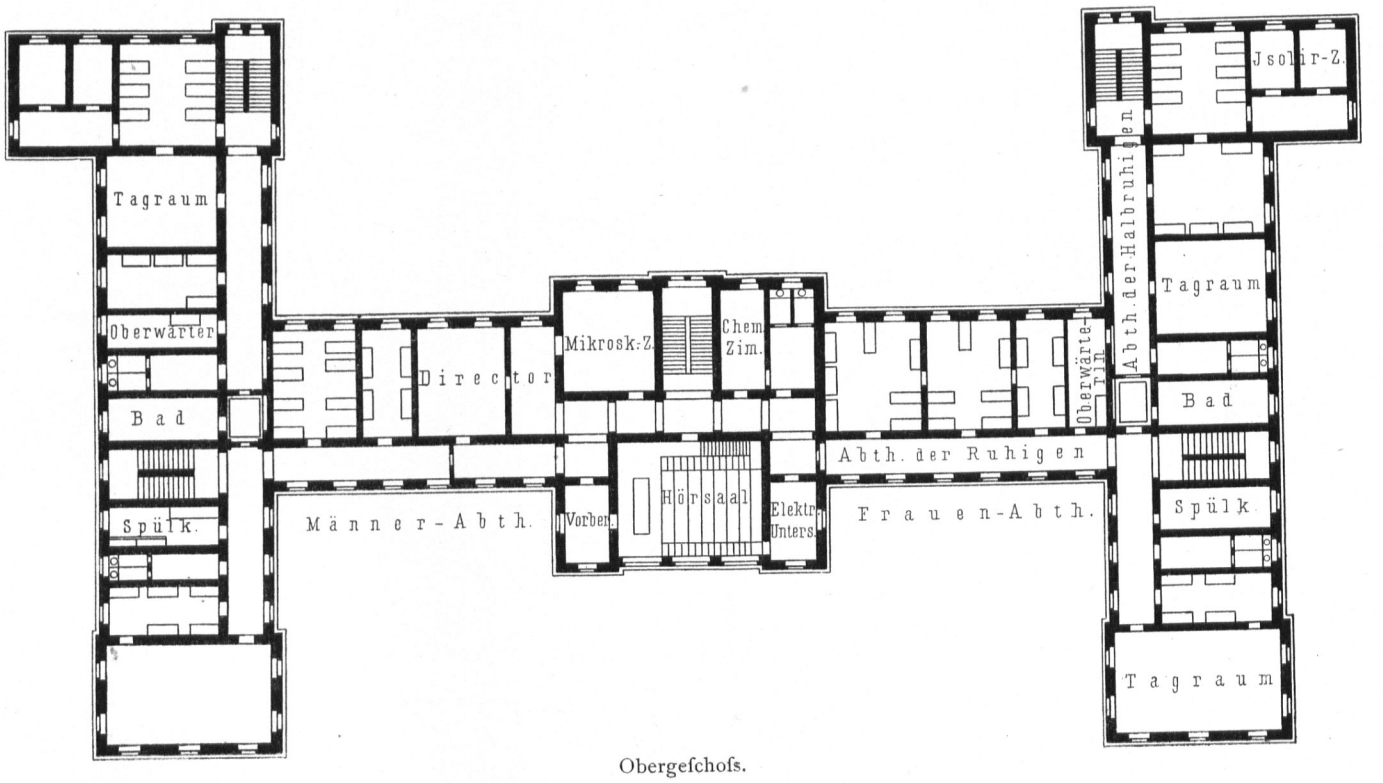
Eine Poliklinik, wie bei anderen Kliniken, iſt hier ſelbſtverſtändlich nicht denkbar. Die Kranken werden einzeln in ein Wartezimmer geführt, das neben dem Aufnahmezimmer gelegen iſt. Beide befinden ſich möglichſt nahe dem Eingang im Erdgeſchoſs.

An Unterrichtsräumen iſt nur ein Hörſaal gewöhnlicher Anordnung mit einigen Nebenräumen für Vorbereitung, elektriſche, chemiſche und mikroſkopiſche Arbeiten erforderlich. Alle dieſe Räume haben wir bereits bei anderen Kliniken kennen gelernt; in Straſsburg nehmen ſie den Mittelbau des Obergeſchoſſes ein. Im Anſchluſs an dieſelben befindet ſich das Sprechzimmer des Directors nebſt Vorzimmer.

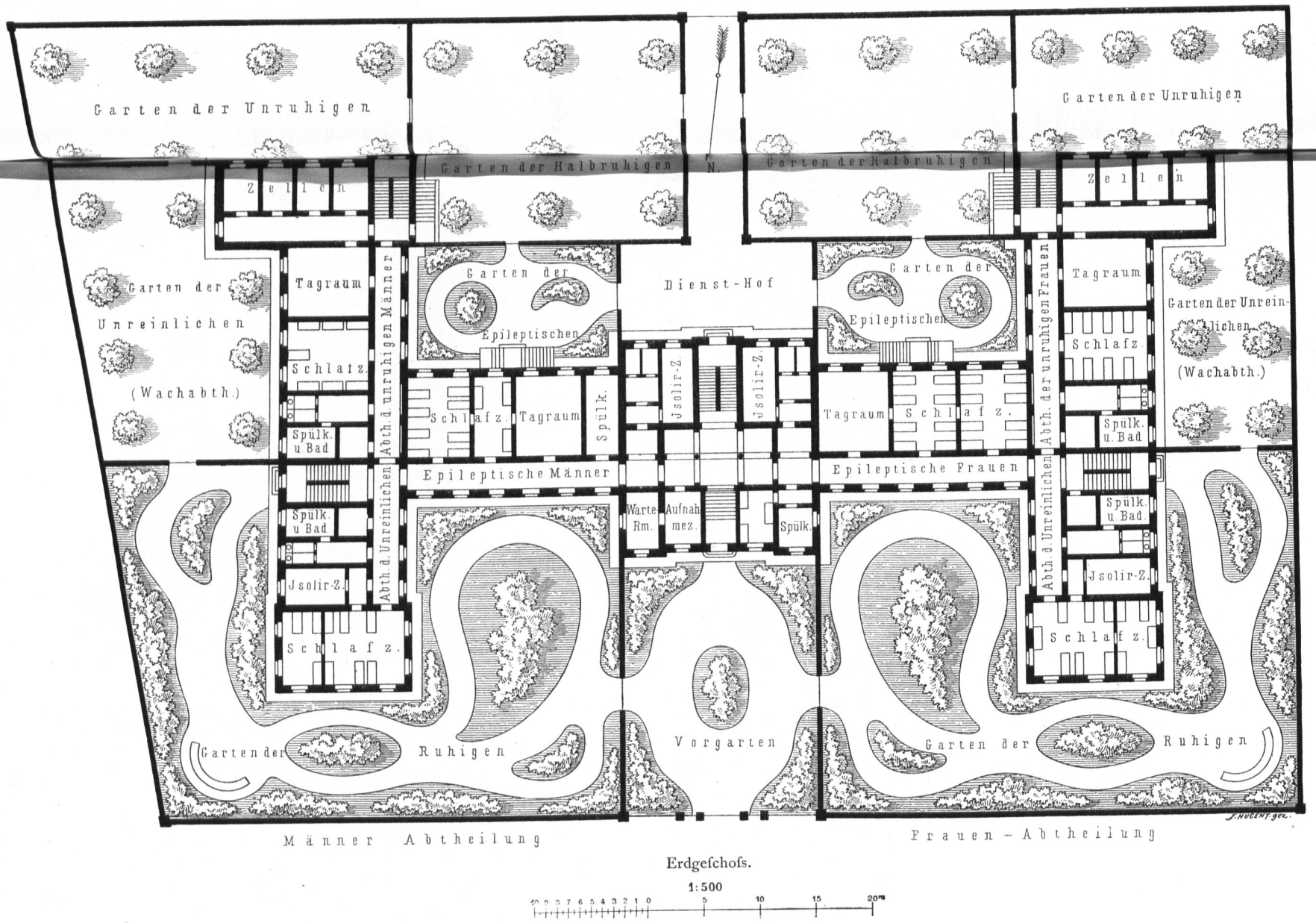
496. Krankenabtheilung.

Die Krankenabtheilungen unterſcheiden ſich dadurch von gewöhnlichen Irrenhäuſern (ſiehe den vorhergehenden Halbband dieſes »Handbuches« [Abſchn. 1, Kap.:

346) Nach der in Fuſsnote 298 (S. 373) genannten Feſtſchrift, S. 107 u. 109.



Obergeschoss.



Erdgeschoss.

1:500

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 5 10 15 20m

Irren-Klinik der Universität zu Strassburg.

Nach: Festschrift für die 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. — Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Institute und die naturhistorischen Sammlungen der Stadt Strassburg. S. 107 u. 109.

Irren-Anſtalten]), daſs ſie, um reichhaltiges Unterrichts-Material zu liefern, möglichſt viele Krankheitsformen, die einzelne aber nur in wenigen Beiſpielen, aufzunehmen haben. Die einzelnen Gebäude der Irren-Anſtalten werden in der Klinik durch kleinere Zimmergruppen vertreten. Jeder dieſer Gruppen ſoll ein Erholungsraum im Freien zugetheilt werden, der möglichſt, ohne eine andere Abtheilung zu berühren, von den Zimmern aus erreichbar ſein muſs.

So hat die Straſsburger Klinik 5 Abtheilungen, und zwar für Unruhige, Halbruhige, Ruhige, Unreinliche und Epileptiſche; auſserdem eine Zweitheilung in die Männer- und Frauenabtheilung, deren jede einen geſonderten Flügel einnimmt. Im Ganzen finden in der Klinik 50 geiſteskranke Frauen, 40 geiſteskranke Männer, 20 epileptiſche Frauen und 10 epileptiſche Männer Unterkunft.

Literatur

über »Irren-Kliniken«.

FÜRSTNER. Ueber Irrenkliniken etc. Heidelberg 1885.

JOLLY, F. Vorgeſchichte und gegenwärtige Einrichtung der pſychiatriſchen Klinik in Straſsburg. Straſsburg 1887.

D. Technifche Laboratorien.

Von Dr. Eduard Schmitt.

497. Ueberficht. Es wurde bereits in Art. 79 (S. 99) gefagt, dafs man die Laboratorien als naturwiffenfchaftliche und technifche unterfcheiden könne. Die wichtigften Arten der naturwiffenfchaftlichen Inftitute find bereits in Kap. 3—7 eingehend befprochen worden; einen Uebergang von diefen zu den rein technifchen Laboratorien bilden gewiffermafsen die elektro-technifchen Inftitute; defshalb wird auch zunächft von diefen die Rede fein und daran eine Befprechung der mechanifch-technifchen Laboratorien fich anfchliefsen.

Unter die technifchen Laboratorien würden auch die Heiz-Verfuchsftation zu München, die hydrometrifche Verfuchsftation dafelbft und ähnliche Anftalten einzureihen fein; indefs ift deren Beftehen, ungeachtet ihrer grofsen Wichtigkeit, fo vereinzelt, dafs diefelben eine weitere Berückfichtigung hier nicht finden werden.

---

12. Kapitel.

Elektro-technifche Inftitute.

498. Charakteriftik. Aehnlich wie die feither vorgeführten Zweiganftalten der Hochfchulen, haben die elektro-technifchen Inftitute dem Unterrichte und der wiffenfchaftlichen Forfchung auf dem Gebiete der Elektrotechnik zu dienen. Sie find die jüngften Anftalten diefer Art und wurden in den letzten Jahren an mehreren technifchen Hochfchulen Deutfchlands, eben fo an jener zu Wien, errichtet; auch in einigen nicht deutfchen Staaten find elektro-technifche Inftitute entftanden. Selbft an einige höhere Gewerbefchulen und Fachfchulen gleichen Ranges, namentlich in Oefterreich-Ungarn, wurden kleinere elektro-technifche Laboratorien angefchloffen.

Mit den elektro-technifchen Inftituten der Hochfchulen verwandt find die elektro-technifchen Verfuchsanftalten. Dies find öffentliche Laboratorien, in denen die von praktifch arbeitenden Elektrotechnikern u. A. verlangte Prüfung von elektrifchen Mafchinen und Beleuchtungsvorrichtungen, die Aichung von Mefs-Inftrumenten, fo wie auch die Unterfuchung anderweitiger Apparate und fonftiger einfchlägiger Gegenftände ausgeführt wird.

Hervorzuheben find die »Elektro-technifche Verfuchsanftalt« zu München (unter *Uppenborn*'s Leitung und die »Verfuchsanftalt für Elektrotechnik des Technologifchen Gewerbemufeums« zu Wien (unter *Schlenk*'s Leitung).

Bisweilen ift auch mit den dem Unterricht und der Forfchung dienenden elektro-technifchen Inftituten eine derartige öffentliche Verfuchsanftalt verbunden, wie dies z. B. in Paris der Fall ift.

Im vorliegenden Kapitel follen hauptfächlich die mit Hochfchulen verbundenen elektro-technifchen Inftitute und fonftige derartige Anftalten gleichen Ranges vor-

geführt werden; nebenbei werden auch die elektro-technifchen Verfuchsanftalten zu berückfichtigen fein. Hingegen bleiben jene kleineren Sonder-Laboratorien, wie fie in elektro-technifchen Fabriken und Gefchäften für beftimmte Zwecke vorhanden zu fein pflegen, von der Befprechung ausgefchloffen.

499. Erforderniffe

Elektro-technifche Inftitute zeigen in ihrer Anlage und Einrichtung nicht geringe Verwandtfchaft mit den phyfikalifchen Inftituten; ein Theil des über letztere in Kap. 3 Gefagten kann auf erftere unmittelbar übertragen werden. Diefe Verwandtfchaft zeigt fich fofort im Raumbedarf; für ein elektro-technifches Inftitut ift an Räumen erforderlich:

1) ein grofser Hörfaal mit zugehörigem Vorbereitungsraum;

2) ein kleinerer Hörfaal für beftimmte und weniger ftark befuchte Sondervorlefungen;

3) Räume für die Sammlungen;

4) mehrere gröfsere und kleinere Arbeitsräume für die Studirenden — Schüler-Laboratorien;

5) Privat-Laboratorien des Inftituts-Vorftandes und der Affiftenten;

6) Raum für galvanifche Batterien und für Accumulatoren;

7) Sprech- und Gefchäftszimmer des Vorftandes;

8) Zimmer des Affiftenten;

9) Mafchinenräume;

10) Werkftätten, beide letztere mit zugehörigen Materialienräumen;

11) Räume für fonftige Vorräthe;

12) Dienftwohnungen, und zwar für den Vorftand, den Affiftenten, den Mechaniker und den Diener.

In den bislang zur Ausführung gekommenen, bezw. eingerichteten elektro-technifchen Inftituten fehlen die Dienftwohnungen für den Vorftand, den Affiftenten etc. Es ift dies als ein Mangel zu bezeichnen, und aus den fchon bei den früher befprochenen Anftalten ähnlicher Art angeführten Gründen follten folche Dienftwohnungen auch hier ftets vorhanden fein.

Um über den abfoluten Raumbedarf einer folchen Anftalt einige Anhaltspunkte zu bieten, fei hier noch das vom Vorftand des elektro-technifchen Inftituts an der technifchen Hochfchule zu Darmftadt, Herrn Profeffor Dr. *Kittler*, unter Zugrundelegung einer Frequenz von 40 Praktikanten, für einen an der gedachten Hochfchule geplanten Neubau aufgeftellte Programm[347]) mitgetheilt: 1) grofser Hörfaal für 150 Studirende = 120 qm; 2) Vorbereitungsraum dazu ca. 30 qm; 3) kleiner Hörfaal ca. 60 qm; 4) Sammlungsräume ca. 80 qm; 5) Schüler-Laboratorien für elektro-technifche Meffungen aller Art ca. 400 qm; 6) Laboratorium für elektro-chemifche Arbeiten ca. 60 qm; 7) Laboratorium zum alleinigen Gebrauch des Inftituts-Vorftandes und der Affiftenten 80 qm; 8) Raum für Accumulatoren 50 qm; 9) Privatzimmer des Vorftandes 45 qm; 10) Privatzimmer der Affiftenten 45 qm; 11) Mafchinenraum für α) 2 Gasmotoren $8 \times 8 = 64$ qm, β) verfchiedene Dynamo-Mafchinen $12 \times 8 = 96$ qm und γ) Materialien ca. 20 qm.

In einer elektro-technifchen Verfuchsanftalt fehlen in der Regel die dem Unterrichte dienenden Räumlichkeiten; hingegen treten noch einige Gefchäftszimmer hinzu, in denen die fchriftlichen Arbeiten (Ausftellung von Certificaten, Gutachten, Briefwechfel etc.) erledigt werden.

500. Hörfäle.

Bezüglich der Hörfäle kann ohne Weiteres auf das in Art. 100 u. 101 (S. 120 bis 126) über die Hörfäle der phyfikalifchen Inftitute Gefagte verwiefen werden. Die Ausrüftung des grofsen elektro-technifchen Hörfaales wird, fobald man von allen Sondereinrichtungen abfieht, die zur Elektricität und ihren Anwendungen in keiner

347) Mit deffen freundlicher Genehmigung.

Beziehung ſtehen, dieſelbe ſein, wie diejenige der phyſikaliſchen Säle gleicher Art. Es treten nur die von den Dynamo-Maſchinen und von der Accumulatoren-Batterie durch den Rheoſtaten zum Experimentir-Tiſch geführten Kabelleitungen hinzu; einfache Umſchalter vermitteln die Einſchaltung der verſchiedenen Leitungen, ohne daſs ein Abſtellen der Maſchinen nothwendig wird.

501. Schüler-Laboratorien.

Die Zahl und Ausrüſtung der Arbeitsräume für die Studirenden hängt hauptſächlich von der Natur der darin vorzunehmenden Arbeiten und von der Zahl der gleichzeitig arbeitenden Praktikanten ab. Es werden namentlich folgende Unterſuchungen ausgeführt:

1) Elektro-techniſche Meſſungen aller Art — Beſtimmung von Potential-Differenzen und Stromſtärken, ſo wie von Widerſtänden feſter und flüſſiger Leiter, in Batterien etc., unter Anwendung elektro-metriſcher, elektro-magnetiſcher und elektro-dynamiſcher Meſs-Apparate; Aichung wiſſenſchaftlicher und techniſcher Meſs-Apparate;

2) Unterſuchungen der elektriſchen Verhältniſſe in Dynamo-Maſchinen, Transformatoren, Accumulatoren, Bogen- und Glühlichtlampen;

3) Unterſuchungen an Kabelleitungen;

4) Beſtimmung der von Kraftmaſchinen auf elektriſche Maſchinen übertragenen Arbeit;

5) photometriſche Unterſuchungen an Bogen- und Glühlichtlampen;

6) elektro-chemiſche Arbeiten, hauptſächlich ſolche, die ſich auf Elektrolyſe, Galvanoplaſtik und Metallüberzüge beziehen;

7) Aneignung der Fertigkeit in der Handhabung telegraphiſcher und telephoniſcher Apparate, bezw. Uebungen in praktiſcher Telegraphie und Telephonie;

8) Ausführung gröſserer und ſelbſtändiger wiſſenſchaftlichen Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrotechnik durch vorgeſchrittene Praktikanten.

In den Laboratorien der öffentlichen elektro-techniſchen Verſuchsanſtalten werden elektro-metriſche, elektro-magnetiſche und elektro-dynamiſche Meſs-Apparate (für Betriebszwecke, Bogen- und Glühlichtlampen, Accumulatoren etc.) geprüft und geaicht, die Dynamo-Maſchinen auf ihre Leiſtungsfähigkeit und ihren Kraftverbrauch geprüft, Batterien, Accumulatoren, Beleuchtungs-Apparate etc. unterſucht etc.

Bezüglich der Lage der Arbeitsräume im Gebäude iſt zu bemerken, daſs die meiſten derſelben, das Photometer-Zimmer allenfalls ausgenommen, vom Maſchinenraume thunlichſt weit, nicht unter 12 bis 15 m davon, angeordnet werden ſollen, damit die Dynamo-Maſchinen keine, bezw. möglichſt geringe ſtörende Einflüſſe auf die Meſſungen ausüben. Bezüglich der Abmeſſungen und der Ausrüſtung mögen folgende Anhaltspunkte dienen.

1) In den Räumen für elektriſche Meſſungen finden an gröſseren Apparaten Aufſtellung: Elektrometer, Galvanometer (Spiegel- und Zeiger-Galvanometer), Elektro-Dynamometer, Meſsbrücken und Rheoſtaten zur Beſtimmung von Widerſtänden und Condenſatoren.

Von allen dieſen Apparaten ſollen directe Sonnenſtrahlen abgehalten werden, weſshalb man die betreffenden Räume am beſten nach Norden legt. Dieſe Lage empfiehlt ſich auch um deſſentwillen, weil in den Meſſungsräumen eine conſtante Temperatur (bei Tag und bei Nacht) erforderlich iſt; die ſchon bei den phyſikaliſchen Inſtituten angegebenen Mittel, um ſtändige Wärmegrade zu erzielen, müſſen deſshalb auch hier zur Anwendung kommen. Endlich ſind von dieſen Räumen bewegliche Eiſentheile fern zu halten.

2) Der Raum zur Unterſuchung der Lampen oder Photometer-Raum iſt mit der vollſtändigen Einrichtung für Lichtmeſſungen zu verſehen, wozu in erſter Reihe die Anordnung der Photometerbänke gehört. In Rückſicht auf dieſe muſs der Raum genügend, nicht unter 14 bis 15 m lang, vorgeſehen werden; iſt eine ſolche Länge nicht erreichbar, ſo müſſen Winkel-Photometer zur Anwendung kommen.

Ein weiterer wichtiger Einrichtungsgegenſtand des Photometer-Raumes iſt ein Rheoſtat mit möglichſt vielen Abſtufungen, mittels deſſen man die Glühlampen auf beſtimmte Lichtſtärke zu bringen in der Lage iſt. Ferner ſind an der Decke des Raumes Aufzugsvorrichtungen für die Bogenlampen anzubringen.

Wände und Decken des Photometer-Raumes ſind mit einem ſchwarzen (nicht glänzenden) Anſtrich zu verſehen; an den Fenſtern ſind Verdunkelungsvorrichtungen anzubringen, wozu ſich Läden (Klapp- oder Schiebeläden) am beſten eignen; auch letztere müſſen den ſchwarzen Anſtrich erhalten. In dieſem Raume muſs ferner für eine gute Lüftungs-Einrichtung geſorgt werden, damit Kerzen- und Petroleum-Lampen durch Zufuhr von friſcher Luft möglichſt gleichmäſsig brennen; doch iſt darauf zu achten, daſs ungeachtet der Friſchluft-Zuführung die Temperatur eine ſtändige bleibe.

502. Maſchinenräume.

In den Maſchinenräumen, die man der Maſchinen-Fundamente wegen ſtets im unterſten (Sockel-) Geſchoſs anzuordnen haben wird, finden Aufſtellung:

1) die zum Betriebe der Dynamo-Maſchinen erforderlichen Kraftmaſchinen, die häufig Gasmotore ſind, und

2) dynamo-elektriſche Maſchinen verſchiedener Gröſse und Einrichtung, mit den Antriebsmaſchinen durch Riemenübertragung verbunden.

Ferner ſind in dieſen Räumen Arbeitsmeſſer für aufgenommene Arbeit, Tourenzähler, Tachometer, Ampère-Meter, Voltmeter, Regulir-Widerſtände etc. nothwendig.

In Rückſicht auf die in den Maſchinenräumen vorzunehmenden Arbeiten ſollen dieſelben vollſtändig hell ſein; Angeſichts der groſsen darin ſich entwickelnden Wärme dürfen ſie nicht zu niedrig (nicht unter 4 m Höhe) und müſſen auch mit einer kräftigen Lüftungs-Einrichtung verſehen ſein. Letztere muſs dann beſonders wirkſam ſein, wenn zum Betriebe der Dynamo-Maſchinen Gasmotore dienen, weil dieſe die Luft in hohem Maſse verderben; man ſtellt deſshalb in einem ſolchen Falle Motore und elektriſche Maſchinen am beſten in getrennten Räumen auf.

503. Werkſtätten.

Die Werkſtätten ſind mit allen für Holz- und Metalldreherei, Schloſſerei und Tiſchlerei nöthigen Werkzeugen und Vorrichtungen auszurüſten; vor Allem müſſen die erforderlichen Werk- und Drehbänke vorhanden und in guter Beleuchtung aufgeſtellt ſein.

Man lege die Werkſtätten dem Maſchinenraume thunlichſt nahe, jedenfalls in daſſelbe Geſchoſs; alsdann läſſt ſich leicht von den Betriebsmaſchinen eine Transmiſſion nach den Drehbänken etc. der Werkſtätte führen.

504. Geſammtanlage.

Wie ſchon aus den vorhergehenden Betrachtungen zum gröſsten Theile hervorgeht, wird für kleinere elektro-techniſche Inſtitute und für ſolche von mittlerer Gröſse eine Anlage, die im Weſentlichen bloſs aus Sockel- und Erdgeſchoſs beſteht, die geeignetſte ſein; in ein etwa vorhandenes Obergeſchoſs wird man einen oder den anderen Laboratoriums-Raum, in dem keine Feſtpfeiler verlangt werden, verlegen, vor Allem aber die Dienſtwohnungen des Vorſtandes und der Aſſiſtenten daſelbſt anordnen können. Die Dienſtwohnungen des Dieners, des Mechanikers etc. werden im Sockelgeſchoſs untergebracht. Zu dieſen Wohnungen muſs ein beſonderer Hauseingang und eine geſonderte Treppe führen.

Bei ganz grofsen Anftalten der fraglichen Art, oder wenn der verfügbare Bauplatz befchränkt ift, wird man ftets eine mindeftens dreigefchofsige Anlage zu wählen und das Obergefchofs in ausgiebigerer Weife für Unterrichts- und Laboratoriumszwecke auszunutzen haben. Nicht nur einzelne Arbeitsräume, auch einen Theil der Sammlungen, den kleinen Hörfaal, das Sprech- und Gefchäftszimmer des Inftituts-Vorftandes, Vorrathsräume etc. wird man dafelbft unterbringen müffen; unter Umftänden kann man fogar veranlafft werden, den grofsen Hörfaal in das Obergefchofs zu legen. Die Wohnung des Vorftandes, wenn eine folche verlangt wird, ift alsdann im II. Obergefchofs anzuordnen.

Die derzeit beftehenden elektro-technifchen Inftitute find — mit einer einzigen Ausnahme — in Räumen untergebracht, welche urfprünglich für andere Zwecke beftimmt waren; von einer baulichen Entwickelung auf dem Gebiete derartiger Inftituts-Anlagen kann defshalb z. Z. keine Rede fein. Immerhin können die nachfolgenden wenigen Beifpiele einige Anhaltspunkte für die gegenfeitige Lage und Gruppirung der verfchiedenen Räume geben.

505. Zwei kleinere elektro-techn. Inftitute.

Das elektro-technifche Laboratorium der technifchen Hochfchule zu Braunfchweig ift im füdöftlichen Theile des Sockelgefchoffes diefer Anftalt untergebracht.

Unter dem im Erdgefchofs an der füdöftlichen Ecke gelegenen phyfikalifchen Laboratorium (fiehe den Grundrifs in Fig. 57, S. 81) befindet fich das elektro-magnetifche Laboratorium; ferner gehören zum Inftitute die beiden Zimmer, welche im weftlichen Flügelbau unter den Sammlungsräumen für Phyfik und Geodäfie angeordnet find, fo wie auch die diefen beiden Zimmern (jenfeits des an diefelben ftofsenden Flurganges) gegenüber liegenden beiden Räume.

Das mit der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg verbundene elektro-technifche Inftitut ift im Sockel- und Erdgefchofs des bezüglichen Hauptgebäudes (fiehe den Grundrifs in Fig. 73, S. 95) gelegen; die Räume find blofs auf einen für die Dauer eines Semefters berechneten Curfus für Mafchinen-Ingenieure, welche nicht eine fpecielle Ausbildung in der Elektrotechnik beabfichtigen, bemeffen[348]).

506. Elektro-techn. Inftitut zu Hannover.

An der technifchen Hochfchule zu Hannover ift das elektro-technifche Inftitut in der nordweftlichen Ecke des Sockel- und Erdgefchofses[349]) gelegen; es befteht im Ganzen aus 16 Räumen (Fig. 373[350]) mit etwa 400 qm Grundfläche.

Im öftlichften Raume, im Mafchinenraum, fteht ein achtpferdiger Deutzer Zwillings-Motor mit einer Tourenzahl von 140 bis 170; von der weftlichen Wand aus, ziemlich in der Mitte des Raumes, läuft ein gemauertes Fundament aus, auf welchem 4 mittels Spindeln in der Richtung der Treibriemen verfchiebbare Schlitten ruhen; die letzteren tragen die Dynamo-Mafchinen, deren Antrieb von der oben an der Nordwand entlang laufenden Hauptwelle ftattfindet. Im Mafchinenraume hängen ferner 7 Bogenlampen verfchiedener Syfteme; weiters befinden fich dafelbft ein *v. Hefner-Alteneck*'fcher Arbeitsmeffer, ein Tachograph, ein Tachometer, ein Tourenzähler, eine grofse, vom Motor aus zu betreibende Metalldrehbank, Schaltungspläne, Hilfstabellen für den Betrieb etc.

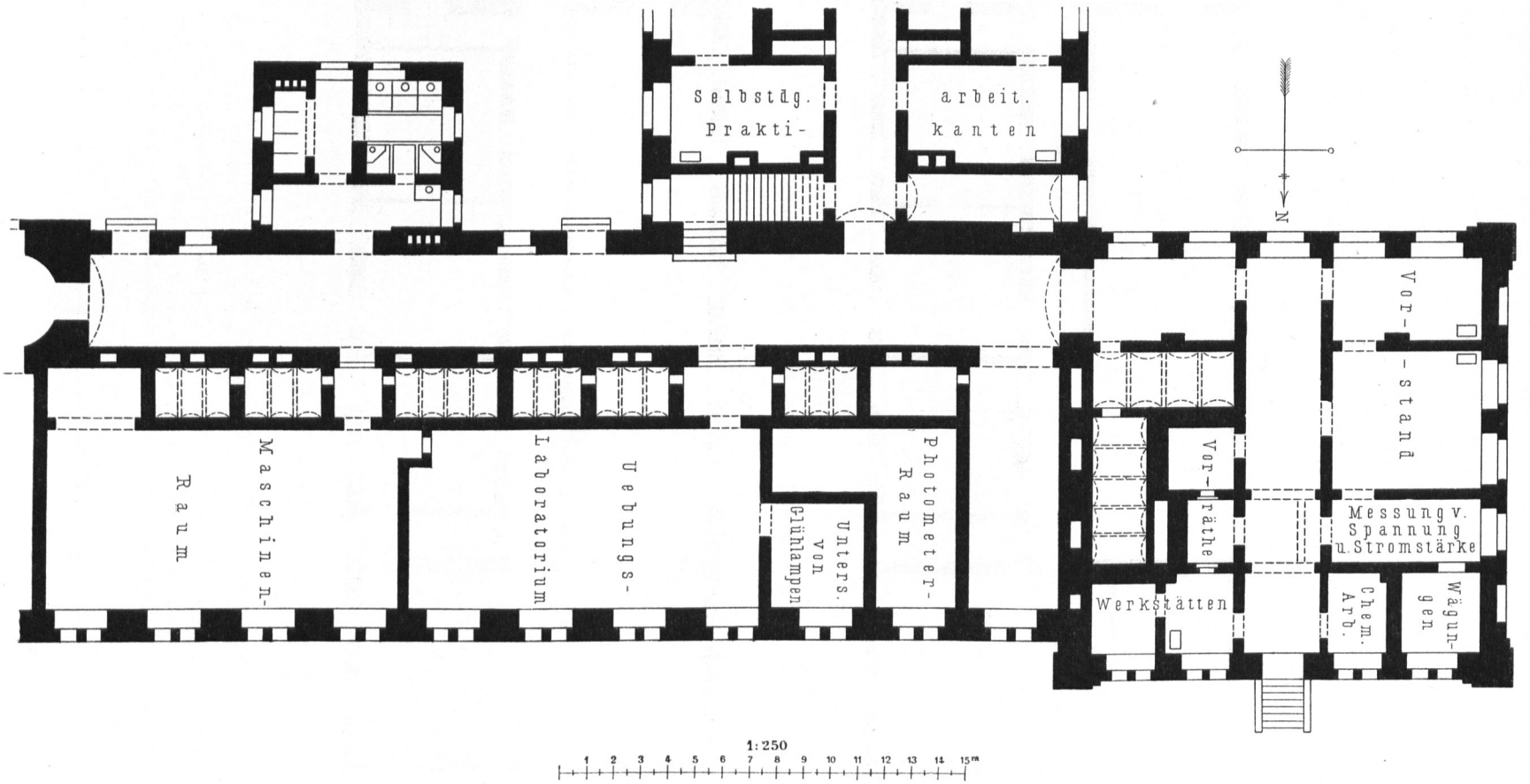
Weftlich vom Mafchinenraume befinden fich die wichtigeren Arbeitsräume. Im grofsen Uebungs-Laboratorium ift an der Oftwand der grofse Rheoftat angebracht; an der Südwand find Apparaten-Schränke, Fachgeftelle und eine Batterie von 60 Accumulatoren aufgeftellt. Der daran ftofsende kleine Uebungsraum ift zum Verdunkeln eingerichtet und für Unterfuchungen mit Glühlampen beftimmt. Der daneben befindliche Photometer-Raum mit zwei rechtwinkelig zu einander geftellten Photometer-Bänken von je 6 m Länge enthält die vollftändige Einrichtung für Lichtmeffungen mit dem *Bunfen*'fchen Photometer und für die zugehörigen elektrifchen Meffungen etc. In dem an das Arbeitszimmer und das Laboratorium des Inftituts-Vorftandes grenzenden Zimmer werden ausfchliefslich Spannung und Stromftärke der im Mafchinenraum erzeugten oder der im Photometer-Raum verbrauchten Ströme, fo wie auch die Widerftände gemeffen. Von den nördlich daran ftofsenden zwei kleineren Zimmern dient das eine für Ausführung von Wägungen,

348) Siehe auch: GUTTSTADT, A. Die naturwiffenfchaftlichen und mediciniſchen Staatsanftalten Berlins. Berlin 1886. S. 462.

349) Nahezu fymmetrifch gelegen zu den in Fig. 92 bis 94 (S. 136) dargeftellten Räumen des phyfikalifchen Inftitutes.

350) Nach: Elektrotechn. Zeitfchr. 1886, S. 390.

Fig. 373.



Elektro-technisches Institut der technischen Hochschule zu Hannover [350]).

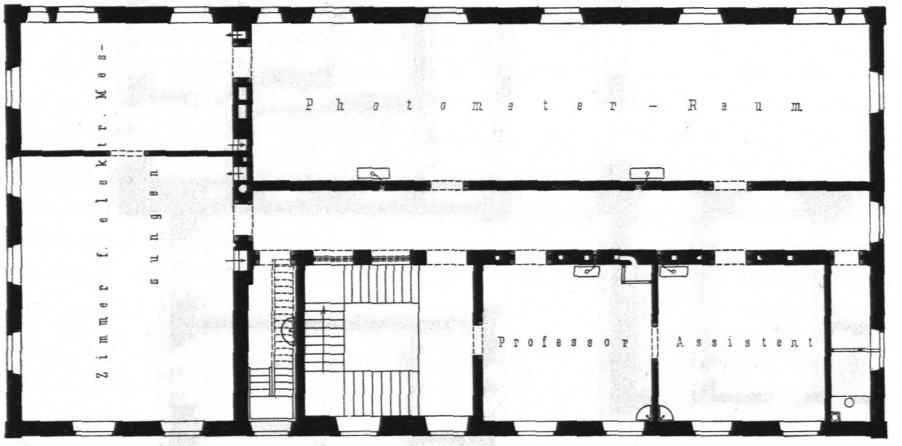
das andere für chemiſche Arbeiten. Zu erwähnen ſind noch die beiden ſüdlich vom Hauptgange gelegenen Arbeitszimmer für mit ſelbſtändigen Unterſuchungen beſchäftigte Praktikanten.

Der Hörſaal iſt im Erdgeſchoſs angeordnet und mit 52 Sitzplätzen verſehen.

507. Elektro-techn. Inſtitut zu München.

Für das elektro-techniſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu München wurde in deren Hofraume nach den Angaben *E. Voit*'s ein beſonderer Bau ausgeführt, von dem unten ſtehend in Fig. 374 u. 375 [351]) die Grundriſſe des Erd- und Obergeſchoſſes wiedergegeben ſind.

Fig. 374.



Obergeſchoſs.

1:250

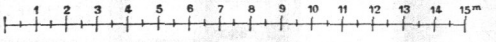
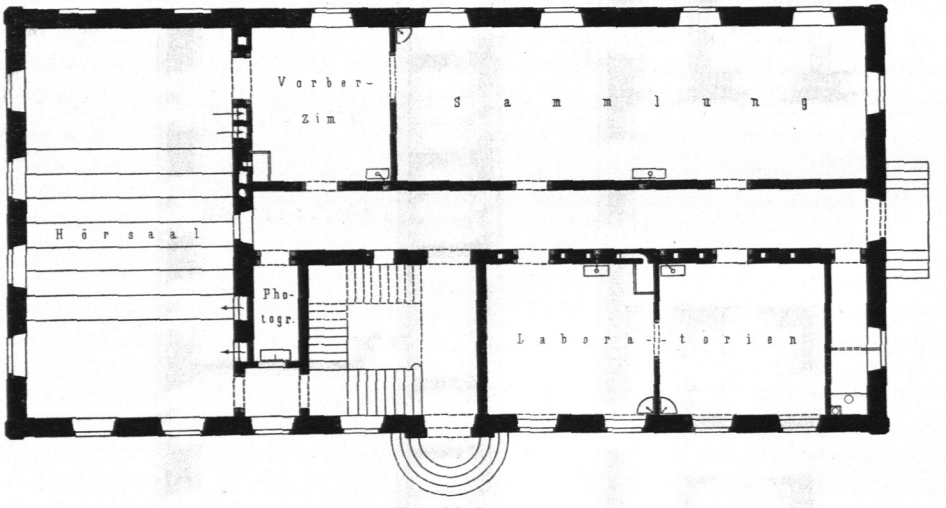


Fig. 375.



Erdgeſchoſs.

Elektro-techniſches Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu München [351]).

Die Raumvertheilung in dieſen beiden Stockwerken geht aus den beiden Plänen hervor. Der im Erdgeſchoſs gelegene Hörſaal (Fig. 375) nimmt etwa 100 Zuhörer auf und iſt mit einer Verdunkelungseinrichtung verſehen; am Experimentir-Tiſch iſt Gas- und Waſſer-Zuleitung, neben der Tafel eine Stromentnahmeſtelle vorhanden. Das anſtoſsende Vorbereitungszimmer iſt zugleich Werkſtätte des Mechanikers

351) Nach den von Herrn Profeſſor Dr. *Ernſt Voit* zu München freundlichſt überlaſſenen Plänen und beigefügten Mittheilungen.

und enthält aufser der zu diefem Zwecke nothwendigen Drehbank, Hobelbank etc. auch einen Abdampfſchrank. Die Laboratoriums-Räume diefes Stockwerkes ſind hauptſächlich für Anfänger beſtimmt; auf Wand-Conſolen ſind Spiegel-Galvanometer aufgeſtellt; an jedem Arbeitsplatze iſt es möglich, Strom- und Spannungsmeſſungen an den im Maſchinenraum aufgeſtellten Maſchinen vorzunehmen.

In den über dem Hörſaal gelegenen beiden Arbeitsräumen für elektriſche Meſſungen (Fig. 374) wurden bewegliche Eiſenmaſſen thunlichſt vermieden; das kleinere Zimmer, ſo wie auch der angrenzende, zu photometriſchen Meſſungen dienende Raum ſind mit Verdunkelungseinrichtungen verſehen. Im Photometer-Raum iſt zur Meſſung an Bogenlampen längs der beiden Aufsenmauern eine groſse, aus zwei unter rechtem Winkel an einander ſtoſsenden Schenkeln (wovon der eine 18, der andere 4 m lang iſt) gebildete Photometer-Bank angebracht; bei den bezüglichen Unterſuchungen befindet ſich die Bogenlampe im kleineren Zimmer für elektriſche Meſſungen, und ihr Licht gelangt nur durch eine kleine Maueröffnung in den Photometer-Raum. An der nach innen zugewendeten Stirnwand diefes Raumes iſt eine kleinere photometriſche Bank, zum Unterſuchen der Glühlichtlampen, aufgeſtellt.

Der Photometer-Raum dient auch zu Prüfungen an optiſchen Inſtrumenten[352]); zu diefem Ende ſind Inſtrumente zur Prüfung optiſchen Glaſes, zur Beſtimmung des Brechungs- und Zerſtreuungs-Coefficienten deſſelben, ferner zum Meſſen der Dicken und der Halbmeſſer der Linſen, ſo wie der Brennweiten der letzteren für die einzelnen Farben, endlich zum Ermitteln der verſchiedenen Fehler der von Linſen erzeugten Bilder vorhanden; auch kann unterſucht werden, ob eine Fläche eben und eine Platte planparallel iſt, ob ein Prisma die verlangten Winkel beſitzt etc.

Im Sockelgeſchoſs befinden ſich unter dem Hörſaal und den Laboratorien Räume für Beobachtungen. Neben der Treppe und derſelben gegenüber ſind die für die Niedruck-Dampfheizung erforderlichen Gelaſſe, einſchl. Kohlenkeller, gelegen; unter dem Sammlungsraum ſind ferner 2 Zimmer für Meſſungen bei conſtanter Temperatur und gegen die Stirnwand zu ein Raum für Accumulatoren untergebracht.

Zu diefem Inſtitutsbau gehört ferner ein nahe gelegenes Maſchinenhaus, welches an das Laboratorium für theoretiſche Maſchinenlehre angebaut iſt; hierdurch iſt es möglich geworden, die ſchon vorhandene Keſſelanlage und Dampfmaſchine zum Betriebe der Dynamo-Maſchinen zu verwenden. Im Maſchinenhauſe befindet ſich ein Fundament mit eingeſetzten I-Trägern, welch letztere die verſchiebbaren Auflager der Dynamo-Maſchinen tragen; aufserdem ſind ein Generalumſchalter und ein groſser Rheoſtat vorhanden; in Ausſicht genommen iſt die Aufſtellung eines Gasmotors von 8 Pferdeſtärken. Vom Maſchinenhauſe führen 4 getrennte Doppelleitungen in das Inſtitut; die eine bildet die Betriebsleitung, die anderen ſind Meſsleitungen.

508. Elektro-techn. Inſtitut zu Wien.

Das elektro-techniſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Wien iſt in einem an das Hauptgebäude der letzteren anſtoſsenden, viergeſchoſsigen Privathauſe, allerdings in räumlich unzureichender Weiſe, untergebracht (Fig. 376 bis 378[353]).

An das beſtehende Gebäude wurde an der Nordſeite, auf dem anſtoſsenden Gartengrunde, das Maſchinenhaus (Fig. 378) angebaut; es enthält einen achtpferdigen *Otto*'ſchen Gasmotor (Syſtem *Langen & Wolf*), der mittels eines das Maſchinenhaus quer durchziehenden Vorgeleges den Antrieb der Dynamo-Maſchinen bewirkt; der Unterbau der letzteren läuft parallel zur Transmiſſionswelle, und die Maſchinen ſind theils feſt, theils auf Schlitten verſchiebbar montirt. An der Südwand des Maſchinenraumes ſind Strom- und Spannungsmeſſer, ein Schaltbrett, ein Kurbel-Rheoſtat, ein Ampère-Meter und zwei Voltmeter angebracht; aufserdem ſind im fraglichen Raume noch zwei Brems-Dynamometer, ein Tachometer und ein Tourenzähler vorhanden. Der an das Maſchinenhaus grenzende Garten wird bei gewiſſen experimentellen Arbeiten gleichfalls benutzt, namentlich wenn es ſich um Aufſtellungen handelt, welche im Inſtituts-Gebäude wegen räumlicher Beſchränkung oder wegen magnetiſcher Störungen nicht möglich ſind.

Aus dem Maſchinenhauſe führt eine Treppe in die im I. Obergeſchoſs gelegenen 2 Meſszimmer. Das gröſsere (nördliche) derſelben enthält den Hauptumſchalter, ein Elektro-Dynamometer (auf einer Conſole), ein Univerſal-Galvanometer, einen Umſchalter, einen Stromunterbrecher, einen Drahtſiebwiderſtand, zwei Torſions-Galvanometer, einen aus Kupferſtäben beſtehenden Abzweigungswiderſtand, zwei Drahtſieb-Rheoſtate und einen Voltmeter; im kleineren Meſszimmer befinden ſich ein Elektromotor von *Křižik*, eine montirte Flachdecklampe von *Siemens & Halske* mit dem entſprechenden Zuſatzwiderſtand und einige andere Unterſuchungsgegenſtände und Hilfsgeräthſchaften. Der im Vorderhauſe gelegene Hörſaal beſitzt 48 Sitzplätze; an der Oſtwand befindet ſich die Tafel, ein Strom-Regulator mit Kurbel und ein elektriſches Zeigerwerk.

Aus dem zum Hörſaale gehörigen Vorbereitungsraume führt eine eiſerne Wendeltreppe in das

---

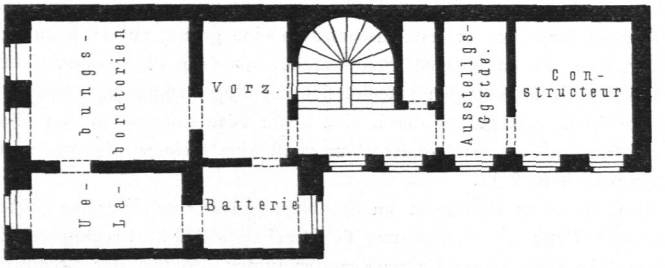
352) Dr. *A. Steinheil*, der Beſitzer des optiſch-aſtronomiſchen Inſtitutes von *C. A. Steinheil Söhne* zu München hat der techniſchen Hochſchule zu München zur Begründung einer optiſchen Prüfungsanſtalt die Summe von 10 000 Mark überwieſen.

353) Nach: Zeitſchr. f. Elektrotechnik 1886, S. 297 u. ff.

II. Obergeſchoſs (Fig. 377), und zwar zunächſt in das Bücherzimmer; an dieſes ſtoſsen Arbeitszimmer und Laboratorium des Inſtituts-Vorſtandes. Neben dem Arbeitszimmer des Aſſiſtenten befindet ſich ein Raum für die Sammlung von Wandtafeln etc., welche in den Vorleſungen benutzt werden.

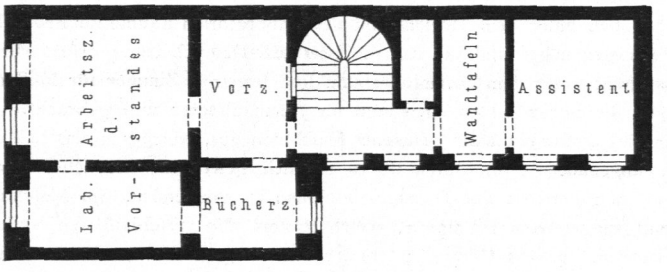
Im III. Obergeſchoſs (Fig. 376) liegt nach vorn ein weiteres Uebungs-Laboratorium, welches Galvanometer aller Art, Widerſtands-Scalen, Meſsbrücken, Condenſatoren, Elektrometer, induſtrielle Meſs-Inſtrumente, eine Stand-Batterie, Accumulatoren, Thermo-Säulen, Funken-Inductoren, Magnetiſirungs-Spiralen, Stative etc. enthält; ein Theil dieſer Apparate nebſt einer kleinen Dynamo-Maſchine befindet ſich im anſtoſsenden, nach der Straſse zu gelegenen Zimmer. Dieſes Laboratorium kann verdunkelt werden und wird auch als Photometer-Raum benutzt. Das dritte, dem Hof zugewendete Laboratoriums-Zimmer iſt für Chemikalien, galvaniſche Elemente etc. beſtimmt. Im Hofflügel wurden das Arbeitszimmer des Conſtructeurs und ein Raum mit Magnetmaſchinen etc. untergebracht.

Fig. 376.



III. Obergeſchoſs.

Fig. 377.



II. Obergeſchoſs.

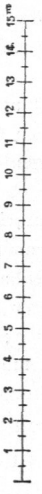
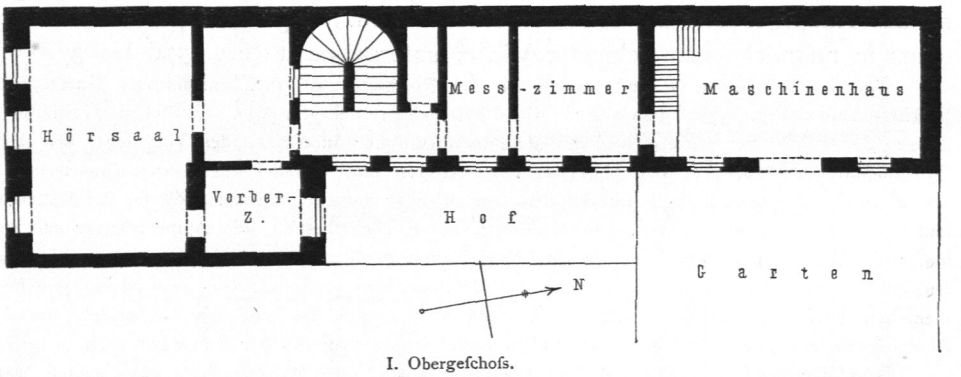


Fig. 378.



I. Obergeſchoſs.

Elektro-techniſches Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Wien[353]).

509. Elektro-techn. Laboratorium zu Paris.

Für das in Paris-Grenelle *(place Saint-Charles)* beſtehende *Laboratoire central d'électricité*, welches z. Z. ziemlich nothdürftig in proviſoriſchen Räumen untergebracht iſt, hat *Dubreuil* den durch Fig. 379 bis 381[354]) wiedergegebenen Entwurf für einen Neubau umgearbeitet, der indeſs nicht zur Ausführung gelangt iſt.

Wie aus den neben ſtehenden Grundriſſen hervorgeht, ſollte der Bau ein Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs und über dem mittleren Theile noch ein II. Obergeſchoſs erhalten; die geplante Raumvertheilung iſt aus Fig. 379 bis 381 zu erſehen. In den Arbeitsräumen ſollten elektriſche Maſchinen, Bogen- und Glühlichtlampen, Batterien, Leitungsmaterialien etc. geprüft, ſollten elektriſche Meſsinſtrumente unterſucht und

354) Nach: *Semaine des conſt.*, Bd 11, S. 375.

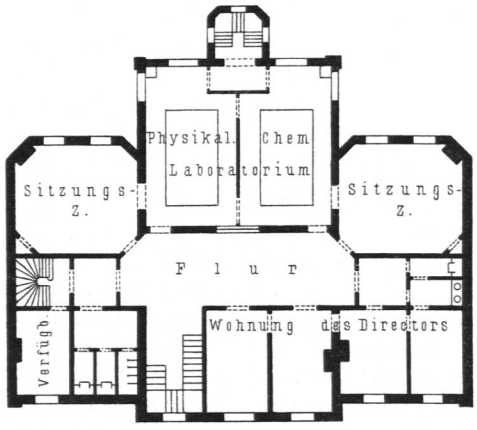


Fig. 379. II. Obergeſchoſs.

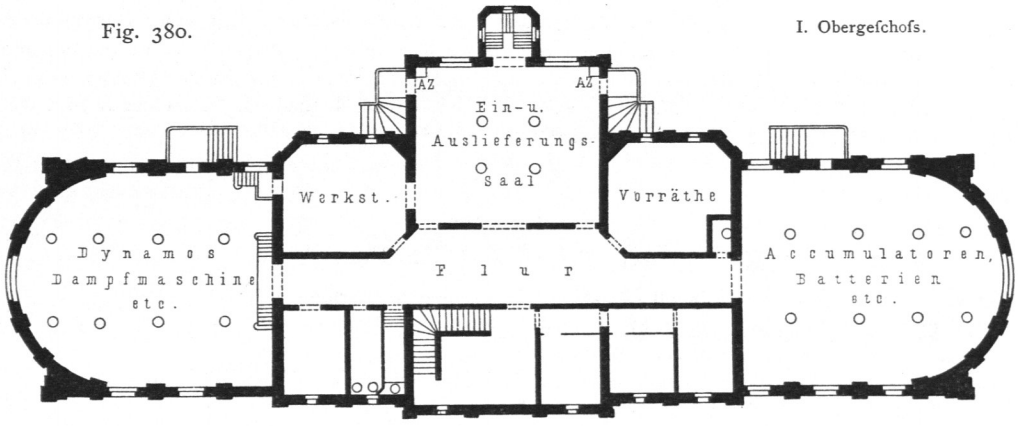


Fig. 380. I. Obergeſchoſs.

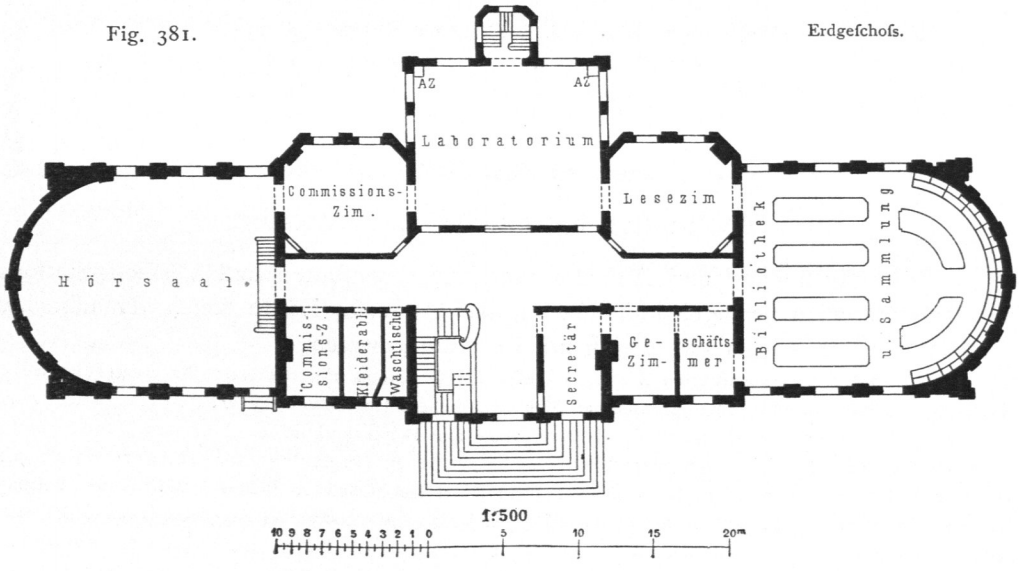


Fig. 381. Erdgeſchoſs.

Dubreuil's Entwurf für das *Laboratoire central d'électricité* zu Paris[354]).

geaicht und es ſollte praktiſchen Elektrikern und Erfindern die weit gehendſte Auskunft ertheilt werden. Der Saal für Bibliothek und Sammlung ſollte alle wichtigeren Schriften, Apparate, Geräthe etc. aufnehmen, deren der Elektriker zu ſeiner Belehrung und Orientirung bedarf. Behufs weiterer Verbreitung der Kenntniſſe auf dem Gebiete der angewandten Elektricität ſollten im groſsen Hörſaal des Erdgeſchoſſes

ſowohl, als auch in den beiden kleineren, als Sitzungszimmer bezeichneten Räumen des Obergeſchoſſes von Fachmännern einſchlägige Vorträge, Beſprechungen etc. gehalten werden.

Für den Bau war zunächſt ein Koſtenbetrag von 260 000 Mark (= 325 000 Francs) in Ausſicht genommen; doch würde noch ein weiterer Mehrbetrag von mindeſtens 120 000 Mark (= 150 000 Francs) erforderlich geweſen ſein.

510. Elektro-techn. Verſuchs-Station zu München.

Die elektriſche Verſuchs-Station zu München, unter *Uppenborn's* Leitung, iſt in einem Gebäude untergebracht, welches urſprünglich der ſtädtiſchen Waſſerverſorgung als Brunnenhaus gedient hat.

Dieſes Haus war mit einem Paar durch ein rückſchlächtiges Waſſerrad mit Couliſſen-Einlauf angetriebener Pumpen ausgeſtattet; das Waſſerrad wurde ſammt den Pumpen entfernt und als Motor eine *Jonval*-Tourbine mit 2 Schaufelkränzen eingeſetzt; letztere überträgt die Arbeit zunächſt auf eine wagrechte Transmiſſions-Welle (mit 250 Umdrehungen in der Minute), und von dieſer werden 2 Vorgelege in Bewegung geſetzt, zwiſchen welche und die zu unterſuchende Dynamo-Maſchine ein Dynamometer eingeſchaltet werden kann. Der Maſchinenraum nimmt das ganze unterſte (Sockelgeſchoſs) des fraglichen Gebäudes ein; Erd- und Obergeſchoſs enthalten je 6, bezw. 5 Räume. Der gröſste Theil der Erdgeſchoſsräume iſt für photometriſche Meſſungen eingerichtet; im Obergeſchoſs ſind, auſser einer Dienerwohnung, die elektriſchen Meſs-Inſtrumente, ſo wie die verſchiedenen dazu gehörigen Apparate untergebracht; durch dieſe Anordnung ſoll erreicht werden, daſs die im Sockel-Geſchoſs befindlichen Dynamo-Maſchinen möglichſt geringe ſtörende Einflüſſe auf die Meſſungen ausüben. Drei Grundriſſe und ein lothrechter Schnitt dieſes Gebäudes ſind in der unten genannten Quelle [355]) zu finden [356]).

Literatur

über »Elektro-techniſche Inſtitute«.

Die Elektrotechniſche Verſuchsſtation München. Bayer. Ind.- u. Gewbbl., Vierteljahresſchrift 1885, S. 99.

Elektro-techniſche Bibliothek. Heft 33: Die Laboratorien der Elektro-Technik und deren neuere Hilfsapparate. Von A. NEUMAYER. Wien 1886.

KOHLRAUSCH, W. Das elektrotechniſche Inſtitut der Königlichen Techniſchen Hochſchule zu Hannover. Elektrotechn. Zeitſchr. 1886, S. 390.

PEUKERT, W. Das elektrotechniſche Inſtitut der k. k. techniſchen Hochſchule in Wien. Zeitſchr. f. Elektrotechnik 1886, S. 297. Centralbl. f. Elektrotechnik 1886, S. 559.

MARIETTE, E. *Un laboratoire central d'électricité à Paris. Semaine des conſt.*, Bd. 11, S. 375.

---

13. Kapitel.

Mechaniſch-techniſche Laboratorien.

511. Entſtehung und Aufgabe.

Ueber Entſtehung und Aufgabe von Prüfungsanſtalten und Verſuchs-Stationen für Baumaterialien iſt bereits im Theil I, Band 1, erſte Hälfte dieſes »Handbuches« (Art. 3 u. 4, S. 56 bis 58) eingehend die Rede geweſen.

Den dort bereits angeführten Anſtalten dieſer Art ſind noch hinzuzufügen: für Deutſchland die 1884 gegründete Material-Prüfungsanſtalt an der techniſchen Hochſchule zu Stuttgart (unter *Bach's* Leitung), das mechaniſch-technologiſche Laboratorium am Polytechnikum zu Dresden (unter *Hartig's* Leitung) und die Material-Prüfungswerkſtätten von *Baggeſen* zu Hamburg; für Oeſterreich-Ungarn das mechaniſch-techniſche Laboratorium an der techniſchen Hochſchule zu Wien (unter *Jenny's* Leitung), die 1888 eröffnete Prüfungsanſtalt für Baumaterial am k. k. Gewerbemuſeum zu Wien; das mechaniſch-techniſche Laboratorium an der deutſchen techniſchen Hochſchule zu Prag (unter *Gollner's* Leitung) und das mechaniſch-techniſche Laboratorium an der techniſchen Hochſchule zu Budapeſt (unter *Nagy's* Leitung); für die Schweiz die Ende 1880 als eidgenöſſiſches Inſtitut gegründete Anſtalt zur Prüfung von Materialien am ſchweizeriſchen Polytechnikum zu Zürich (unter *v. Tetmajer's* Leitung); für Rufsland das 1853

355) Nach: Bayer. Ind.- u. Gewbbl., Vierteljahresſchrift 1885, S. 99.

356) Beim Abfaſſen des vorſtehenden Kapitels hatte ſich Verf. vielfach der freundlichen Unterſtützung des Herrn Profeſſor Dr. *Kittler* zu Darmſtadt zu erfreuen, wofür demſelben hiermit der Dank ausgeſprochen wird.

errichtete mechaniſche Laboratorium des Wegebau-Inſtitutes zu St. Petersburg (unter *Belelubsky*'s Leitung); für England das mit dem *Univerſity College* verbundene, 1878 errichtete *Engineering Laboratory* zu London (unter *Kennedy*'s Leitung), das mit dem *Royal Indian Engineering College* verbundene, von *Unwin* errichtete *Engineering Laboratory* zu Cooper's Hill (unter *Hearſon*'s Leitung), das mit dem *Maſon Science College* verbundene, 1882 errichtete *Engineering Laboratory* zu Birmingham (unter *Smith*'s Leitung), das mit dem *Univerſity College* verbundene, 1883 von *Hele Shaw* errichtete *Engineering Laboratory* zu Briſtol (unter *Ryan*'s Leitung), das mit dem *City and Guilds of London Central Inſtitute* verbundene, 1884 errichtete *Engineering Laboratory* zu London (unter *Unwin*'s Leitung) und das *Yorkſhire College Engineering Laboratory* zu Leeds, 1886 eröffnet (unter *Barr*'s Leitung); für die Vereinigten Staaten das mit dem *Stevens Inſtitute of Technology* vereinigte, 1876 von *Thurſton* errichtete *Mechanical Laboratory* zu Hoboken, New-Jerſey (unter *Denton*'s Leitung), die mit dem *Maſſachuſetts Inſtitute of Technology* vereinigten, 1883 errichteten *Laboratories of Applied Mechanics and Mechanical Engineering* zu Boſton (unter *Lanza*'s Leitung), das mit dem *Sibley College* der *Cornell Univerſity* vereinigte *Mechanical Laboratory* (unter der Leitung *Thurſton*'s) zu Ithaca, das mit der *Univerſity of Minneſota* vereinigte, 1883 errichtete *Teſting Laboratory* zu Minneapolis (unter *Pike*'s Leitung) und das mit der *Waſhington Univerſity* vereinigte *Laboratory of Applied Mechanics and Dynamic Engineering* zu St. Louis (unter *Woodward*'s Leitung); ferner für Auſtralien die mit den Univerſitäten zu Sydney und Melbourne vereinigten *Engineering Laboratories* (unter bezw. *Warren*'s und *Kernot*'s Leitung).

Im Weſentlichen haben die Prüfungsanſtalten die Unterſuchung der ihnen eingeſandten Bauſtoffe und anderer Conſtructions-Materialien, ſelbſt gröſserer Conſtructionstheile, gegen entſprechende Entſchädigung auszuführen. Unter Umſtänden ſind mit dieſen Anſtalten Verſuchs-Stationen zu verbinden, in denen im allgemein wiſſenſchaftlichen und öffentlichen Intereſſe durch ausgedehnte und ſachgemäſse Verſuche feſtgeſtellt wird, welche Anſprüche an die Materialien für beſtimmte Leiſtungen geſtellt werden können; ſie haben, mit anderen Worten, die auf die Conſtruction und ſonſtige Verwendung bezüglichen Eigenſchaften der Bauſtoffe und anderer Materialien wiſſenſchaftlich zu erforſchen. Derartige vollſtändige Anſtalten haben ſonach ſowohl der Praxis, als auch der wiſſenſchaftlichen Forſchung zu dienen.

Die in einer ſolchen Anſtalt vorzunehmenden Arbeiten — Prüfungen und Verſuche — ſind zum gröſsten Theile mechaniſch-techniſcher Natur, weſshalb im Vorliegenden die Bezeichnung »mechaniſch-techniſche Laboratorien« den ſonſtigen Namen derartiger Inſtitute [357]) vorgezogen worden iſt. Allerdings wird eine ſolche Anſtalt ein kleines chemiſches Laboratorium wohl niemals entbehren können; allein darin werden nur ſehr häufig ſich wiederholende und einfache chemiſche Unterſuchungen vorgenommen. Umfangreichere und ſchwierigere chemiſche Analyſen werden den gröſseren chemiſchen Laboratorien, den chemiſchen Verſuchs-Stationen etc. zuzuweiſen ſein.

Die Errichtung von mechaniſch-techniſchen Laboratorien gehört, wie an der Eingangs angezogenen Stelle gleichfalls angedeutet worden iſt, der allerneueſten Zeit an. Früher wurden Unterſuchungen der in Rede ſtehenden Art entweder nur in kleinem Maſsſtabe oder in phyſikaliſchen Laboratorien, wenn in gröſserem Maſsſtabe, nur zu beſonderen Zwecken zeitweiſe angeſtellt; die erſte Anſtalt dieſer Art in ihrer heutigen Bedeutung iſt das von *Bauſchinger* 1871—72 in München in das Leben gerufene Laboratorium, welches mit der dortigen techniſchen Hochſchule verbunden iſt.

Daſſelbe iſt urſprünglich vorzugsweiſe zur Förderung der Unterrichtszwecke errichtet worden, hat aber auch die Prüfung von Materialien für Behörden und Private übernommen und im Laufe der Jahre ſchon eine groſse Zahl von wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen ausgeführt.

---

357) Man findet in Deutſchland, Oeſterreich-Ungarn und in der Schweiz die Bezeichnungen: Material-Prüfungsanſtalt, Material-Prüfungswerkſtätte, Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien, Prüfungsſtation für Baumaterialien, Feſtigkeits-Prüfungsanſtalt, Mechaniſch-techniſche Verſuchsanſtalt etc., in England Laboratorien für Ingenieurweſen *(engineering laboratories)* etc.

Allerdings ſind Inſtitute ähnlicher Art vorausgegangen, ſo das eben erwähnte Laboratorium in Petersburg und die groſse Londoner Prüfungsanſtalt von *Kirkaldy*, ferner verſchiedene Feſtigkeitsunterſuchungen in gröſseren und kleineren Etabliſſements Deutſchlands und des Auslandes; allein alle dieſe Vorgänger haben immer oder doch wenigſtens hauptſächlich nur den Zweck verfolgt, für beſtimmte einzelne Individuen von Materialien die betreffenden Coefficienten zu ſuchen, welche für gewiſſe praktiſche Anwendungen unmittelbar erforderlich waren.

512. Erforderniſſe.

Die Bauſtoffe und ſonſtigen Materialien, deren Prüfung vorzunehmen iſt und mit denen Verſuche angeſtellt werden ſollen, ſind ziemlich zahlreich und verſchiedenartig; allein auch der Umfang dieſer Prüfungen und Verſuche, eben ſo die Reihe der zu unterſuchenden phyſikaliſchen Eigenſchaften jener Stoffe iſt keine geringe. Daher kommt es, daſs ein mechaniſch-techniſches Laboratorium, welches für alle oder doch die allermeiſten an daſſelbe herantretenden Aufgaben ausgerüſtet ſein ſoll, mit einer groſsen Zahl äuſserſt mannigfaltiger mechaniſcher und anderweitiger Vorrichtungen ausgeſtattet werden muſs.

Die wichtigeren Vorrichtungen, welche in einem ſolchen Laboratorium erforderlich ſind, ſind etwa die folgenden:

1) Vorrichtungen zur Beſtimmung des ſpecifiſchen Gewichtes, der Härte und der Zähigkeit der verſchiedenen Materialien;

2) Vorrichtungen zur Unterſuchung von natürlichen und künſtlichen Bauſteinen, ſo wie von Terracotten und Mauerklötzen auf Druck- und Scherfeſtigkeit;

3) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Cohäſions-Beſchaffenheit, der Waſſeraufnahme (Poroſität), der Wetter- und Froſtbeſtändigkeit von natürlichen und künſtlichen Bauſteinen;

4) Vorrichtungen zur Prüfung der Mittel zur Haltbarmachung (Conſervirung) der natürlichen und künſtlichen Bauſteine;

5) Vorrichtungen zur Prüfung der Pflaſterſteine und des Schottermaterials auf Druckfeſtigkeit, Abnutzbarkeit, Wetter- und Froſtbeſtändigkeit;

6) Vorrichtungen zur Prüfung der Pflaſterſteine auf Politurfähigkeit (Glattwerden);

7) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Geſteine auf ihre Bohr-, bezw. Gewinnungsfeſtigkeit;

8) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Mörtel auf Zug-, Druck- und Scherfeſtigkeit;

9) Vorrichtungen zur Prüfung der Mörtel auf ihre Cohäſions-Beſchaffenheit, Waſſeraufnahme (Poroſität), Wetter- und Froſtbeſtändigkeit;

10) Vorrichtungen zu Ermittelung der Adhäſions-Feſtigkeit der Mörtel;

11) Vorrichtungen zur Beſtimmung der Ausgiebigkeit verſchiedener Kalke und Cemente bei der Mörtelbereitung;

12) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Abbindungsverhältniſſe der hydrauliſchen Bindemittel;

13) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Volumbeſtändigkeit hydrauliſcher Bindemittel bei Luft- und Waſſererhärtung;

14) Vorrichtungen zur Prüfung der hydrauliſchen Bindemittel auf ihren Widerſtand gegen Abnutzbarkeit;

15) Siebvorrichtungen, um die Feinheit der Mahlung des Cementes zu prüfen;

16) Vorrichtungen zur Unterſuchung der Hölzer auf Zug-, Druck-, Biegungs- und Scherfeſtigkeit;

17) Vorrichtungen zur Ermittelung der abſoluten Feuchtigkeit der Hölzer;

18) Vorrichtungen, zur Unterſuchung von Rundſtäben, Flachſtäben, Blechen, Façoneiſen, Walzeiſen, Maſchinen- und ſonſtigen eiſernen Conſtructionstheilen auf Zug-, Druck-, Biegungs-, Torſions- und Scherfeſtigkeit;

19) Vorrichtungen zur Vornahme von Biegeproben an denſelben Materialien auf bleibende Durchbiegung (Elaſticität) und Biegungsfähigkeit (über die Elaſticitätsgrenze hinaus);

20) Vorrichtungen zur Prüfung der Wellbleche, Buckelplatten u. dergl. auf ihre Widerſtandsfähigkeit;

21) Vorrichtungen zur Ausführung von Verwindungs- und Abbiegeproben an Drähten;

22) Vorrichtungen zur Ermittelung der Abnutzung von Eiſenbahnſchienen;

23) Vorrichtungen zur Prüfung der Zugfeſtigkeit von Kraftnietungen;

24) Vorrichtungen, um Schlag-, Dehnungs-, Schmiede- und Lochproben an Flacheiſen, Blechen und anderen Eiſenfabrikaten vornehmen zu können;

25) Vorrichtungen zur Prüfung von Kupfer, Bronze und anderen Metallen;

26) Vorrichtungen zur Prüfung von Rohren auf inneren und äufseren Druck;
27) Vorrichtungen zur Unterfuchung der Dachpappen auf Zugfeftigkeit und Dehnbarkeit;
28) Vorrichtungen zur Unterfuchung der Biegungsfeftigkeit des Glafes;
29) Vorrichtungen zur Ausführung von Feftigkeitsverfuchen mit Riemen;
30) Vorrichtungen zur Prüfung des Papieres;
31) bewegte Mafchinen zur Anftellung von Dauerverfuchen.

Nicht jede diefer Vorrichtungen erfordert einen befonderen Raum; ja es laffen fich mit einer und derfelben Mafchine Feftigkeits- und andere Unterfuchungen an ganz verfchiedenen Materialien vornehmen. Wenn nun auch hierdurch die Zahl der nothwendigen Räumlichkeiten im Vergleich zur Verfchiedenartigkeit der darin anzuftellenden Prüfungen und Verfuche eine verhältnifsmäfsig geringe wird, fo find deren in gröfseren mechanifch-technifchen Laboratorien immer mehrere erforderlich.

Aufser diefer Gruppe von Räumen, welche zur Vornahme der Prüfungen und Verfuche dienen, ift eine zweite Gruppe von Localitäten nothwendig, die man als Werkftätte zu bezeichnen pflegt und in denen vorzugsweife die Probeftücke für die Prüfungen und Verfuche entfprechend vorbereitet werden; auch die Vorrichtungen zum Herftellen von Schliffen für mikrofkopifche Unterfuchungen haben darin Platz zu finden.

Des Weiteren dürfen Gefchäfts- oder Bureau-Räume nicht fehlen, in denen die fchriftlichen Arbeiten (Correfpondenz, Ausftellung der Zeugniffe etc.) erledigt werden und wo fich auch der Verkehr mit dem Publicum vollzieht; für letzteren Zweck wird fich ein befonderes Sprechzimmer für den Laboratoriums-Vorftand empfehlen.

Regiftratur und Bibliothek werden fich in der Regel in diefen Gefchäftsräumen unterbringen laffen; doch kann unter Umftänden auch hierfür ein befonderer Raum nothwendig werden.

Erwünfcht ift ferner ein Sammlungsraum, in welchem Probeftücke, die von den unterfuchten Materialien zurückbehalten werden, aufgeftellt werden, um fpäter Vergleiche anftellen zu können; neben den Probeftücken werden auch die zugehörigen Angaben über die Herkunft etc. und die Ergebniffe der vorgenommenen Prüfung aufbewahrt.

Endlich wird, wie dies fchon angedeutet worden ift, ein kleines chemifches Laboratorium fich nicht umgehen laffen, in welchem die am häufigften vorkommenden Analyfen (Cement- und Eifen-Analyfen) vorzunehmen find.

Ein befonderer Raum zur vorübergehenden Aufbewahrung der zur Prüfung eingefandten Probeftücke wird nur in verhältnifsmäfsig feltenen Fällen nothwendig werden; jedenfalls braucht er nur klein zu fein. Bei richtigem Betrieb einer derartigen Anftalt follen fich die zu prüfenden Materialien niemals fo anhäufen, dafs fie nicht anderwärts untergebracht werden könnten.

Es wird auf die Dauer nicht ausbleiben können, dafs man in jedem mechanifch-technifchen Laboratorium eine, felbft mehrere Dienftwohnungen vorfieht. Die Natur gewiffer Verfuche (z. B. der Dauerverfuche) kann zeitweife die fortwährende Anwefenheit des Vorftandes oder feines Affiftenten erheifchen; eben fo wird eine Dienerwohnung im höchften Grade erwünfcht fein.

513. Wichtigere Räume.

Gute Beleuchtung ift für alle Laboratoriums-Räume Hauptbedingung; doch mufs diefelbe in den Räumen, wo die wichtigeren Feftigkeitsmafchinen aufgeftellt find, und in den zur Vornahme der Dauerverfuche dienenden eine befonders vorzügliche fein. Da nun für diefe Säle meift eine beträchtliche Tiefe erforderlich ift, fo werden an beiden Langwänden derfelben grofse Fenfter anzuordnen fein. Demjenigen Raume,

in welchem die grofse Feftigkeitsmafchine fteht, gebe man eine beträchtliche Höhenabmeffung (nicht unter 6,5 m); alsdann laffen fich darin auch lothrechte Prüfungsmafchinen, Fallwerke und Schlagapparate etc. aufftellen, und es bietet die gröfsere Höhe weiters Gelegenheit zur Anbringung einer Galerie, von der aus Studirende und andere Intereffenten gewiffen Verfuchen (Schau-, bezw. Demonftrations-Verfuchen) beiwohnen können. Diefer Saal fowohl, als auch der Raum, in dem die durch *Wöhler* und *Spangenberg* angebahnten Dauerverfuche vorgenommen werden, müffen Thüren erhalten, die unmittelbar in das Freie führen.

Letzteres ift auch bei der Werkftätte nothwendig, damit vor der betreffenden Thür die einlangenden Probeftücke abgeladen und unmittelbar in das Innere gefchafft werden können. Für die in der Werkftätte aufgeftellten Arbeitsmafchinen, eben fo für einige der Prüfungsmafchinen, ift ein Motor erforderlich; meift wird eine Gaskraftmafchine, wohl auch ein hydraulifcher Motor, verwendet. Es wird fich empfehlen, ihn auch in die Nähe desjenigen Raumes, bezw. Raumtheiles zu ftellen, wo durch Schleifen, Poliren, Aetzen und Anlaffen die glatten Flächen, welche zur mikrofkopifchen Unterfuchung geeignet find, hergeftellt werden.

514. Bauliche Anlage.

Kleinere mechanifch-technifche Laboratorien, die allerdings nur die Vornahme gewiffer Prüfungen und Verfuche an einer befchränkten Zahl von Materialien geftatten, können aus nur drei Räumen beftehen: aus einem Raume von nicht weniger als 50 bis 60 qm Bodenfläche, worin die Feftigkeitsmafchine und einige andere Probevorrichtungen Aufftellung finden; aus einem Werkftättenraum, der wohl nicht unter 30 bis 40 qm Bodenfläche haben darf, und aus einem dritten, etwa gleich grofsen Zimmer, welches eben fo als Gefchäftsraum, wie für verfchiedene andere Zwecke zu dienen hat. Die Vornahme von Dauerverfuchen entfällt felbftredend bei fo kleinen Anftalten.

Bei gröfseren Laboratorien wird, wie fchon Art. 512 gelehrt hat, die Zahl der Räume auch eine gröfsere. Da nun einige derfelben Beleuchtung an beiden Langfeiten erfordern, fo wird im Allgemeinen für ein folches Gebäude die lang geftreckte Plananlage die Regel bilden; in Folge befonderer örtlicher Verhältniffe wird fie durch eine L-förmige erfetzt werden können.

Die gröfseren Feftigkeitsmafchinen, die Fall- und Schlagwerke, die für die Dauerverfuche dienenden bewegten Mafchinen und die mafchinellen Vorrichtungen der Werkftätte erfordern eine völlig geficherte Aufftellung, wodurch folide Fundamente bedingt find; die betreffenden Räume werden daher ftets im Erdgefchofs liegen müffen. Da die gröfseren Mafchinenfäle, wie gezeigt wurde, eine beträchtlichere Höhe haben, wird man fie nur felten mit einem weiteren Gefchoffe überbauen. Bei den übrigen Räumen empfiehlt fich indefs die Anordnung eines Obergefchoffes.

Weil die einlangenden Probekörper häufig zuerft in der Werkftätte zugerichtet werden müffen, bevor fie in den Prüfungsraum gebracht werden, fo ift bei der Grundrifsanordnung hierauf gebührende Rückficht zu nehmen und zu verhüten, dafs man mit jenen Probekörpern zu weite Wege zu machen habe. Die Gefchäftsräume, in denen auch der Verkehr mit dem Publicum ftattfindet, lege man nahe an den Haupteingang in das Gebäude.

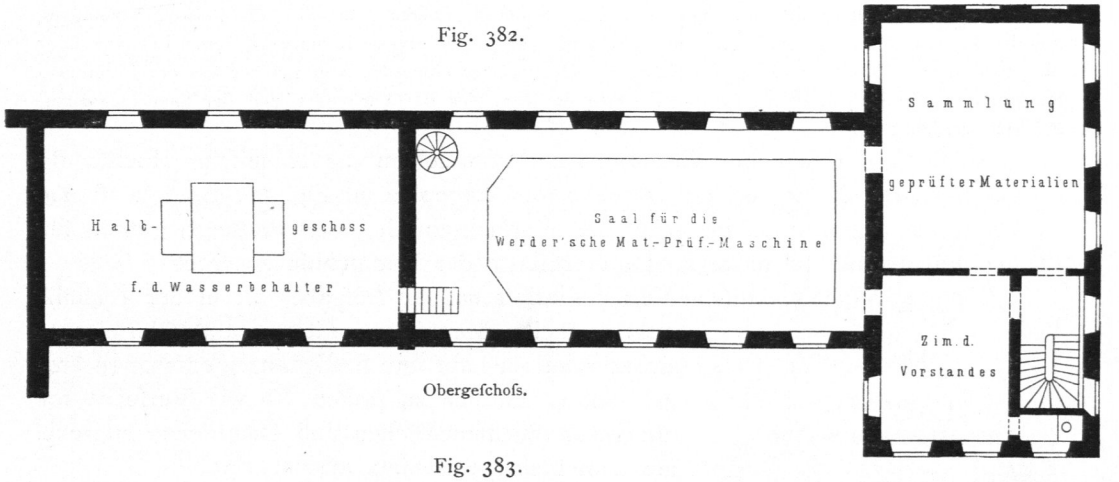
Die Vibrationen, welche durch die bewegten Mafchinen der Dauerverfuche erzeugt werden, können für gewiffe andere Arbeiten ftörend werden; defshalb ordne man den Saal für die Dauerverfuche thunlichft entfernt von denjenigen Räumen an, in denen die ftörende Einwirkung fich geltend machen könnte.

515. Mechan.-techn. Laboratorium zu München.

Als erſtes Beiſpiel ſei die älteſte Anſtalt dieſer Art, das 1872 durch *Bauſchinger* in das Leben gerufene mechaniſch-techniſche Laboratorium an der techniſchen Hochſchule zu München (ſiehe auch Art. 511, S. 463), wovon in Fig. 382 u. 383 [358]) die Grundriſſe des Erd- und Obergeſchoſſes dargeſtellt ſind, vorgeführt.

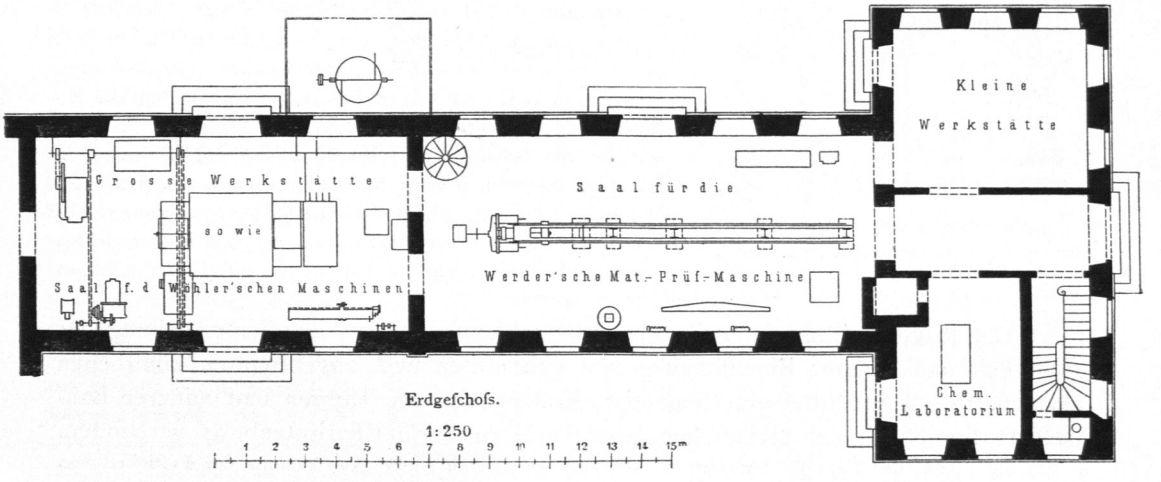
Die Raumvertheilung in dieſem Gebäude iſt aus den beiden unten ſtehenden Plänen erſichtlich; die Stockwerkshöhe beträgt im Erd- und Obergeſchoſs je 3,7 m; doch reicht der Saal mit der *Werder*'ſchen Prüfungsmaſchine durch beide Geſchoſſe hindurch, hat aber in Fuſsbodenhöhe des Obergeſchoſſes eine ringsum laufende, auf eiſernen Conſolen ruhende Galerie erhalten (Fig. 382). Der Raum, welcher in

Fig. 382.



Obergeſchoſs.

Fig. 383.



Erdgeſchoſs.

Mechaniſch-techniſches Laboratorium der techniſchen Hochſchule zu München [358]).

Fig. 383 als »Groſse Werkſtätte« bezeichnet iſt, war urſprünglich als hydrauliſches Laboratorium gedacht; deſshalb wurde dieſem Raume eine lichte Höhe von 4,5 m gegeben und in einem darüber befindlichen Halbgeſchoſſe (von 2,3 m lichter Höhe) ein gröſserer Waſſerbehälter aufgeſtellt, der nicht nur durch die Fenſter in den Langwänden, ſondern auch durch Deckenlicht erhellt werden kann. Aus gleichem Grunde befindet ſich im Raume ſelbſt noch ein kleinerer Waſſerbehälter mit Waſſer-Ableitung in ſeiner Mitte; ferner ſind auch die Fundamentſteine unter dieſem Behälter zur Aufſtellung der Meſs-Inſtrumente, die beiden gegenüber liegenden, in das Freie führenden Thüren etc. vorhanden. Indeſs kommen alle dieſe Einrichtungen auch anderen Zwecken zu Gute, namentlich Cement-Unterſuchungen etc.

358) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Profeſſors *Bauſchinger* in München.

Die an diefen Raum fich anfchliefsende kleine Holzhütte zur Aufnahme der Schleifmafchine, welche zur Beftimmung der Abnutzbarkeit der Materialien dient, ift zu Anfang 1888 durch einen gröfseren, frei im Hofe ftehenden Schuppen erfetzt worden; derfelbe fteht durch einen Gang mit der grofsen Werkftätte in Verbindung und enthält aufser der gedachten Schleifmafchine fämmtliche Vorrichtungen zur Prüfung von Cementen (Ramm-Apparate, Siebvorrichtungen etc.).

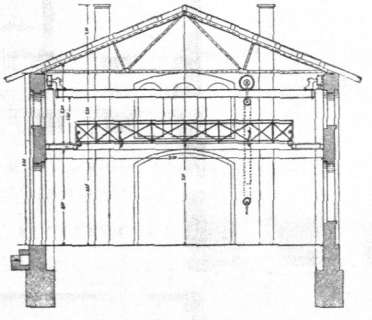
Das »Chemifche Laboratorium« wird nur zu den am häufigften vorkommenden und einfachften technifchen Analyfen (Eifen- und Cement-Analyfen) benutzt; für diefen Zweck ift daffelbe mit einem mit Waffer- und Gas-Zuleitung ausgerüfteten Arbeitstifch, einem Abdampfkaften mit Trockenofen und einer feinen Wage ausgeftattet. Urfprünglich war diefer Raum zur vorübergehenden Aufbewahrung zu prüfender Materialien beftimmt; defshalb ift eine unmittelbar in das Freie führende Thür, vor welcher die Probeftücke abgeladen werden follten, vorhanden, und zwei weitere Thüren follten die unmittelbare Verbindung mit der kleinen Werkftätte und mit dem grofsen Mafchinen- (Prüfungs-) Raum herftellen. Letztere Thür ift gegenwärtig befeitigt und in die Oeffnung die Heizkammer eingefetzt, von welcher aus der Mafchinenraum und die beiden im Obergefchofs gelegenen Zimmer, das des Vorftandes und der Sammlungsraum, erwärmt werden.

516. Mechan.-techn. Laboratorien zu Berlin.

An der Südoftfeite des Grundftückes, auf welchem die technifche Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg erbaut ift (fiehe den Lageplan in Fig. 71, S. 93), ift das Gebäude für die mechanifch-technifche Verfuchsanftalt, die Prüfungs-Station für Baumaterialien und die mechanifche Werkftätte der Hochfchule errichtet.

Die mechanifch-technifche Verfuchsanftalt hat die Aufgabe, die in der Technik gebräuchlichen Materialien, mit Ausnahme der eigentlichen Bauftoffe, auf ihre Feftigkeitseigenfchaften etc. auf Antrag amtlich zu prüfen, fo wie Verfuche im allgemein wiffenfchaftlichen und öffentlichen Intereffe auf dem gleichen Gebiete auszuführen.

Fig. 384.



Querfchnitt durch den Raum mit den Feftigkeits-Prüfungsmafchinen in Fig. 385 u. 386[361]).
1/250 n. Gr.

Sie wurde 1871 unter der Vorfteherfchaft *Spangenberg*'s begründet und hat 1878 ihre jetzige Organifation erhalten[359]); 1881—84 wirkte *Böhme* als Vorfteher, welchem *Martens* folgte. In den Jahren 1884—85 erfuhr die Anftalt eine wefentliche Erweiterung und Vermehrung ihrer Hilfskräfte. Sie zerfällt in 4 Abtheilungen, von denen die erfte hauptfächlich Feftigkeitsprüfungen aller Art mit Metallen, Riemen, Seilen, Ketten, Hölzern, Mafchinentheilen etc. anzuftellen, die zweite die *Wöhler-Spangenberg*'fchen Dauerverfuche weiter fortzuführen hat, während in der dritten die Schmierölprüfungen und in der vierten die Papierprüfungen ausgeführt werden.

Die Prüfungs-Station für Baumaterialien befafft fich mit der Unterfuchung der Feftigkeit und anderer Eigenfchaften von gebrannten und ungebrannten künftlichen Steinen, fo wie Bruchfteinen, Cementen, Kalken, Gypfen, Rohren und anderen Bauftoffen; fie ift mit der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg verbunden.

Sie ift aus der 1871 an der Gewerbe-Akademie errichteten Anftalt zur Prüfung der Feftigkeit von Baufteinen, deren Leitung *Böhme* übertragen worden war[360]), hervorgegangen. Diefe Station befitzt die Vorrichtungen zur Unterfuchung der Feftigkeit und anderer phyfikalifchen Eigenfchaften der eben genannten Bauftoffe.

Die Verwaltung der mechanifchen Werkftätte der technifchen Hochfchule ift feit 1886 mit derjenigen der Verfuchsanftalt vereinigt, fo dafs erftere auch zur Herrichtung der Verfuchskörper für letztere benutzt wird; fie dient zugleich als Reparatur- und Lehrwerkftätte für die technifche Hochfchule. Die Gefammtanordnung des in Rede ftehenden Gebäudes ift durch Fig. 384 bis 386 dargeftellt[361]).

359) Siehe Theil I, Band 1, erfte Hälfte diefes »Handbuches«, Art. 4 (S. 58).

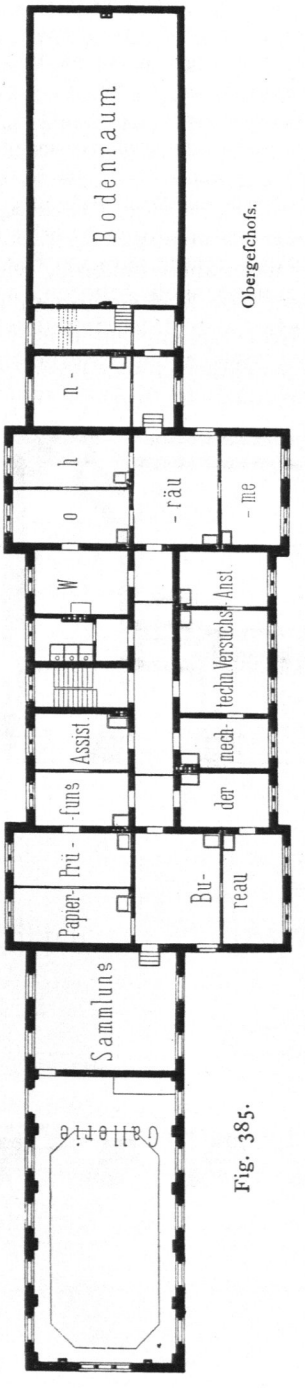
360) Siehe ebendaf.

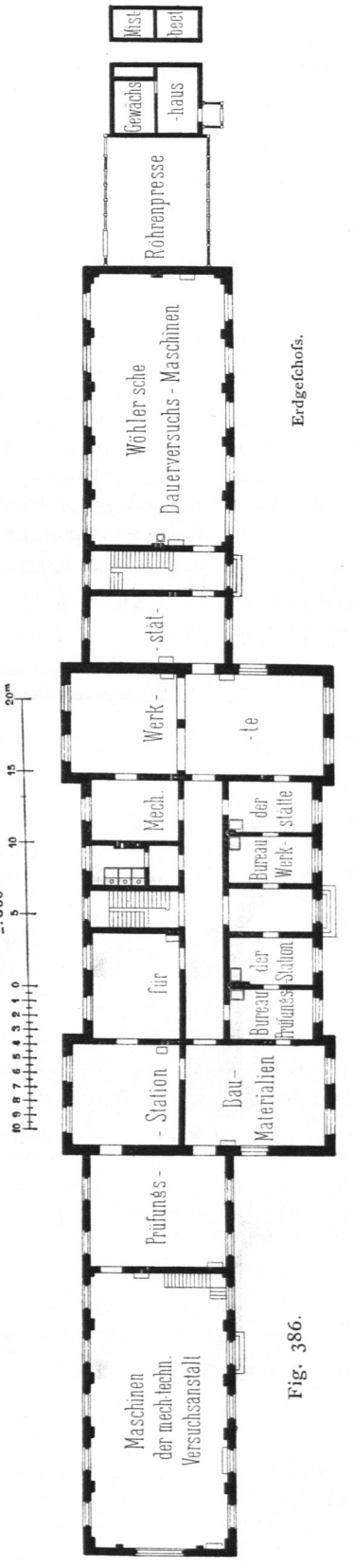
361) Nach den vom Herrn Rector der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg freundlichft zur Verfügung geftellten Plänen.

Der durch gröfsere Tiefe gekennzeichnete Mittelbau beſteht aus Keller-, Erd- und Obergeſchoſs; die Stockwerkshöhen (von und bis Fufsboden-Oberkante gemeſſen) betragen bezw. 2,9, 4,0 und 3,2 m. Die zu beiden Seiten ſich anſchliefsenden Theile des Gebäudes ſind eingeſchoſſig; der Saal mit den Maſchinen der mechaniſch-techniſchen Verſuchsanſtalt beſitzt keine wagrechte Decke, iſt bis zum Dachfirſt 7,5 m, bis zum Dachfaum 5,5 m hoch, und in 3,35 m Höhe iſt eine Galerie angeordnet (Fig. 384 u. 385); der Raum mit den Dauerverſuchs-Maſchinen hat eine lichte Höhe von 4,5 m.

Der mechaniſch-techniſchen Verſuchsanſtalt ſind aufser den beiden groſsen Maſchinenräumen im Obergeſchoſs noch 3 Zimmer für die Papierprüfung und einige Geſchäftsräume zugewieſen.

Es ſtehen der mechaniſch-techniſchen Verſuchsanſtalt zur Verfügung: 1) In der Abtheilung zur Ausführung von Dauerverſuchen 10 ältere Maſchinen von *Wöhler* (2 für oft wiederholte Zugwirkung, 4 für oft wiederholte Biegungswirkung und 3 für oft wiederholte Drehwirkung) und 1 neuere Maſchine von *Martens* (für oft wiederholte Biegungswirkung; in Ausſicht genommen iſt die Aufſtellung mehrerer Maſchinen für Dauerverſuche mit Schlagwirkung). 2) In der mechaniſch-techniſchen Abtheilung 1 ſelbſtthätiger hydrauliſcher Accumulator (von der ſtädtiſchen Waſſerleitung getrieben, erzeugt Druckwaſſer bis zu 300 Atmoſphären), 1 Feſtigkeits-Prüfungsmaſchine für Kraftleiſtungen bis zu 100 000 kg, Conſtruction *Werder* (für Zug-, Druck-, Knickungs-, Biegungs-, Dreh- und Scherverſuche; mit Feinmeſsapparaten von *Bauſchinger* und *Martens*), 1 Feſtigkeits-

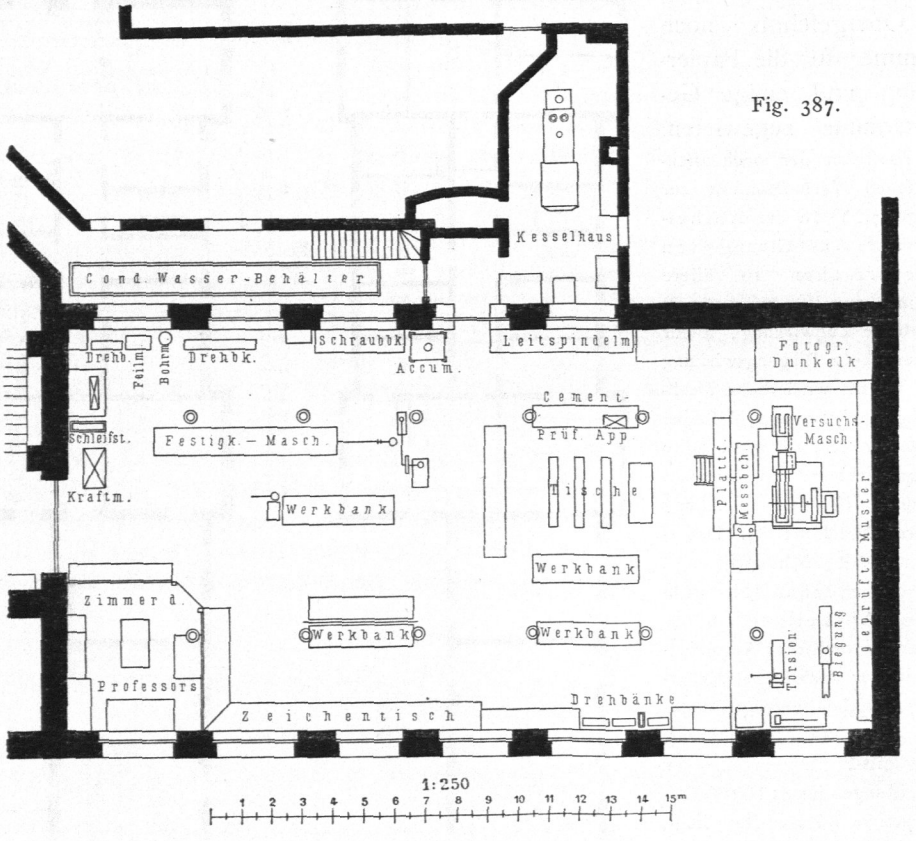




Prüfungsmaſchine für Kraftleiſtungen bis zu 50000 kg, Conſtruction *Martens* (zum Zerreiſsen von Normalrundſtäben und kleinen Proben; mit Feinmeſs-Apparaten von *Martens*), 1 Feſtigkeits-Prüfungsmaſchine für Kraftleiſtungen bis zu 40000 kg, Conſtruction *Wedding* (für Zug-, Druck- und Biegungsverſuche), 1 Feſtigkeits-Prüfungsmaſchine für Kraftleiſtungen bis zu 1000 kg, Conſtruction *Rudeloff* (für Zug- und Biegungsverſuche; mit Schaulinien-Apparat von *Martens* zum Verzeichnen mikroſkopiſcher Schaulinien auf Glas), 1 kleine Drehfeſtigkeitsmaſchine, Conſtruction *Rudeloff* (zur Prüfung von Drähten bis zu 10 mm Durchmeſſer), 1 kleines Fallwerk mit Bären bis zu 50 kg Gewicht und 4,5 m Fallhöhe, Conſtruction *Martens* (für Stauchungs-, Biegungs- und Zugverſuche unter Fallwirkung), 1 groſses Fallwerk mit 1 Bär von 600 kg und 10 m Fallhöhe (mit Meſs-Apparaten von *Martens*), 2 Zähigkeitsmeſſer von *Engler* und von *Jähns*, 1 Pyrometer, 1 Calorimeter, 1 Schmiede, 1 Glühofen, 1 Tiegelofen, Einſpannvorrichtungen und Meſs-Apparate etc. 3) In der Abtheilung für Schmierölprüfung 1 Oelprobir-Apparat, Conſtruction *Herrmann*, und 1 Oel-Probirmaſchine, Conſtruction *Martens*, ſo wie mehrere Vicoſimeter und Vorrichtungen zur phyſikaliſchen und chemiſchen Unterſuchung von Schmierölen. 4) In der Abtheilung für Papierprüfung 4 Feſtigkeits-Prüfungsmaſchinen, Syſtem *Hartig-Reuſch*, mit Kraftleiſtung bis zu 18 kg (mit Schaulinien-Apparaten), 3 Feſtigkeits-Prüfungsmaſchinen, Syſtem *Wendler*, mit Kraftleiſtung bis zu 20 kg, 1 Prüfungsapparat (Handapparat), Syſtem *Rehſe*, und eine Reihe von Apparaten zur phyſikaliſchen und chemiſchen Unterſuchung von Papier. Ueberdies iſt eine photographiſche Einrichtung vorhanden für die Aufnahme von Bruchflächen, Oberflächenerſcheinungen, Mikro-Photographien von Faſerſtoffen etc. [362]).

Zur Prüfungs-Station für Baumaterialien gehören, wie zum Theile aus Fig. 385 u. 386 hervorgeht, im Erdgeſchoſs: ein Maſchinenraum mit Betriebsmaſchinen und Apparaten, ein Laboratorium zur Unterſuchung natürlicher und künſtlicher Steine etc., ein Laboratorium für Cement-Unterſuchungen, der Raum mit der Röhrenpreſſe, zwei

Fig. 387.



Kennedy's Engineering Laboratory am *Univerſity College* zu London [363]).

362) Nach: Civiling. 1888, S. 271.

363) Nach: Kennedy, A. B. W. *The uſe and equipment of engineering laboratories.* London 1886. Pl. 9.

Geſchäftsräume etc.; im Obergeſchoſs eine Aſſiſtenten-Dienſtwohnung und ein Sammlungsraum.

Die hydrauliſche Preſſe der Prüfungs-Station geſtattet bei einer Kraftäuſserung von 140000 kg die Prüfung von Körpern (auch Mauerpfeilern und Bruchſteinpfeilern) von 1 m Höhe und 55 × 55 cm im Querſchnitt auf Druck. Zur Prüfung der Bruchfeſtigkeit ſtabförmiger Körper dient ein Hebelapparat mit 20-facher Ueberſetzung, zu den Verſuchen mit Dachpappen auf Zugfeſtigkeit und Dehnbarkeit, ſo wie zu den Adhäſions-Verſuchen der Mörtel ein Hebelapparat mit 30-facher Ueberſetzung. Prüfungen von Thonrohren auf inneren Druck werden auf einer wagrechten Preſſe ausgeführt, welche 20 bis 30 Atmoſphären-Preſſung bei 10 bis 30 cm lichtem Durchmeſſer geſtattet. Zur Ermittelung der Zugfeſtigkeit der Cemente und der verſchiedenen Cement-Mörtel dient der Normal-Hebelapparat mit 50-facher Ueberſetzung; für Druck- und Bruchverſuche werden die hydrauliſche Preſſe, ein Hebelapparat mit 500-facher Ueberſetzung und der Hebelapparat mit 20-facher Ueberſetzung benutzt. Zur Prüfung der Feinheit der Mahlung dienen Siebvorrichtungen mit Sieben von 600, 900 und 5000 Maſchen auf 1 qcm, zu den Verſuchen auf Mörtelergiebigkeit ein Mörtel-Volumeter mit den erforderlichen Hilfsgeräthen. Zur Ausführung der Verſuche auf Abnutzbarkeit der Bauſtoffe dient eine wagrechte Schmirgelſcheibe, die durch einen Gas-Motor in Betrieb geſetzt wird; letzterer betreibt auch eine Diamant-Hobelmaſchine zum Nacharbeiten der Druckprobekörper aus natürlichen Geſteinen.

Der Sammlungsraum der Prüfungs-Station für Baumaterialien enthält: Gruppe A. Bindemittel, Cemente, Kalk, Traſs etc., Conſtructionstheile aus Cement; Gruppe B. natürliche Geſteine und aus ſolchen hergeſtellte Werkſtücke nebſt Stumpfen und Belagſtücken der unterſuchten Geſteine; Gruppe C. künſtliche (gebrannte) Steine und Conſtructionstheile (Terracotten, Flieſen etc.); Gruppe D. verſchiedene Bauſtoffe (Rohre, Dachpappen, Holzproben, Parquet-Tafeln etc.). Die meiſten ausgeſtellten Gegenſtände ſind Belagſtücke, welche mit den in der Station ermittelten Prüfungsergebniſſen verſehen ſind [364]).

Die mechaniſche Werkſtätte befindet ſich zum allergröſsten Theile im Mittelbau (Fig. 386); ſie beſteht aus einem gröſseren und zwei kleineren Werkſtättenräumen, ſo wie zwei Geſchäftszimmern.

517. Laboratorium für Ingenieurweſen zu London.

Das durch Fig. 387 [363]) veranſchaulichte Laboratorium des *Univerſity college* zu London, welches 1878 in das Leben gerufen wurde und unter der Leitung *Kennedy's* ſteht, iſt mit Maſchinen und ſonſtigen Apparaten vorzüglich ausgerüſtet, in baulicher Beziehung indeſs eine ſehr einfache Anlage.

Daſſelbe beſteht eigentlich nur aus einem einzigen groſsen Saale, in deſſen einer Ecke ein Raum für den Vorſtand der Station abgeſchloſſen iſt; in verhältniſsmäſsig untergeordneten Nebenräumen ſind Dampfkeſſel, Waſſerbehälter, Schmiedefeuer etc. untergebracht. Die groſse Feſtigkeitsmaſchine geſtattet eine Kraftleiſtung von 1000000 lb. und iſt nach dem Syſtem *Greenwood* conſtruirt; für Cementprüfungen dient ein *Kühlmann*'ſcher Prüfungs-Apparat.

518. Mechan.-techn. Laboratorium zu Zürich.

Zum Schluſſe ſei der von *v. Tetmajer* herrührende Entwurf für die eidg. Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien zu Zürich in Fig. 388 u. 389 [365]) mitgetheilt.

Hiernach ſoll der Neubau im Weſentlichen bloſs ein Erdgeſchoſs mit der durch Fig. 389 veranſchaulichten Raumeintheilung erhalten; nur das Laboratorium und das Zimmer des Aſſiſtenten, einſchl. des daran ſtoſsenden Ganges, ſind unterkellert, und zwar behufs Unterbringung der Heizeinrichtung und eines Wirthſchaftskellers. Ueber dem vorderen Mittelbau ſoll ſich ein untergeordnetes Obergeſchoſs, die Wohnung des Abwarts enthaltend, erheben. Der Bauplatz ſoll 11200 Mark koſten; der Bau iſt zu 76800 Mark und die innere Einrichtung zu 32000 Mark veranſchlagt, was eine Geſammtkoſtenſumme von 120000 Mark (= 150000 Francs) ergeben würde.

Literatur

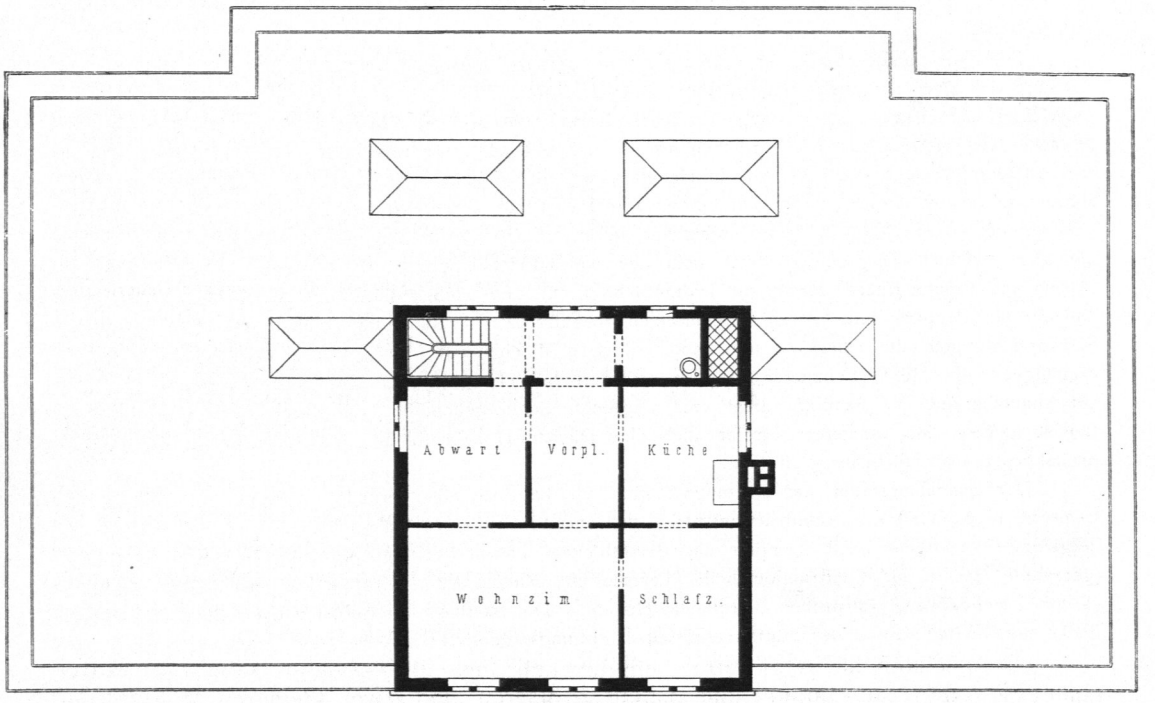
über »Mechaniſch-techniſche Laboratorien«.

Denkſchrift über die Einrichtung von Prüfungs-Anſtalten und Verſuchs-Stationen von Baumaterialien etc. Herausgegeben durch den Verband deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

364) Nach: GUTTSTADT, A. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Staatsanſtalten Berlins. Berlin 1886. S. 473 bis 476 — und einigen anderen in den Literatur-Angaben auf S. 473 mitgetheilten Schriften.

365) Nach den von Herrn Profeſſor *v. Tamjerte* zu Zürich freundlichſt zur Verfügung geſtellten Plänen.

Fig. 388.

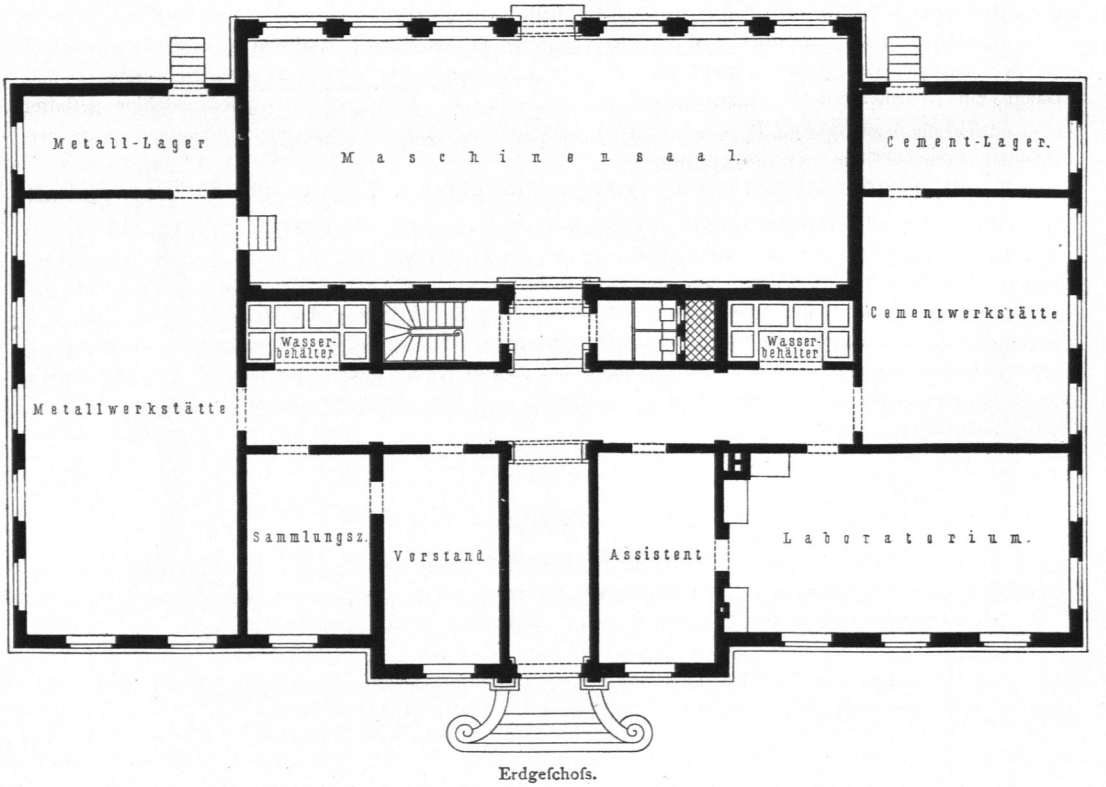


Obergeſchoſs.

1:250

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

Fig. 389.



Erdgeſchoſs.

v. Tetmajer's Entwurf für die eidg. Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien zu Zürich [363]).

BAUSCHINGER, J. Ueber Einrichtung und Ziele von Prüfungsanſtalten für Baumaterialien und über die Claſſification der letzteren, insbeſondere des Eiſens und Stahls. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1879, S. 49.

KENNEDY, A. B. W. *The uſe and equipment of engineering laboratories.* London 1886 u. 1887.

Notiz, die Kgl. mechaniſch-techniſche Verſuchsanſtalt in Charlottenburg betr. Civiling. 1888, S. 271.

Ferner:

BAUSCHINGER, J. Mittheilungen aus dem mechaniſch-techniſchen Laboratorium der K. techniſchen Hochſchule in München. München. Erſcheint ſeit 1873.

Mittheilungen aus den Königlichen Verſuchsanſtalten zu Berlin. Herausg. im Auftrage der Königlichen Aufſichts-Kommiſſion. Red. von H. WEDDING. Berlin. Erſcheint ſeit 1883.

TETMAJER, L. Mittheilungen der Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidg. Polytechnikum in Zürich. Zürich. Erſcheint ſeit 1884.

Mittheilungen aus dem mechaniſch-technologiſchen Laboratorium des Königl. Polytechnikums zu Dresden. Civiling. 1882, S. 155, 307, 507, 631; 1883, S. 369; 1888, S. 1.

E. Sternwarten und andere Obſervatorien.

Von Paul Spieker.

14. Kapitel.

Allgemeines.

a) Zweck und Verſchiedenheit der Obſervatorien.

519. Zweck im Allgemeinen.

Die Bezeichnung »Obſervatorium« könnte zwar, rein ſprachlich betrachtet, auf einen ſehr ausgedehnten Kreis von Bauwerken Anwendung finden; doch iſt man übereingekommen, mit dieſem Namen nur ſolche Anlagen zu bezeichnen, die wiſſenſchaftlichen Beobachtungen dienen, und beſchränkt gewöhnlich jenes Wort auf ſolche Anſtalten, welche zur Pflege der ſog. exacten, namentlich der mathematiſch-phyſikaliſchen Wiſſenſchaften beſtimmt ſind. In dieſer Bedeutung ſoll die Bezeichnung »Obſervatorium« auch hier angewendet werden.

520. Sternwarten.

Ohne Zweifel kann man die Sternwarten als die älteſten Pflegeſtätten exacter Beobachtungen der hier in Betracht kommenden Art bezeichnen. Sie ſind daher auch in der Ueberſchrift dieſer Gruppe von Bauwerken beſonders erwähnt. Die urſprüngliche und umfaſſende Aufgabe der Sternwarten beſteht nun darin, alle Erſcheinungen des Himmelsraumes zu erforſchen, dabei auch die Grundlagen der Zeitbeſtimmungen, der räumlichen Maſsbeſtimmungen und Orientirungen für alle anderen Forſchungsgebiete zu liefern.

521. Aſtro-phyſikaliſche Obſervatorien.

Innerhalb dieſer allgemeinen Aufgabe iſt jedoch in neuerer Zeit unter dem Namen »Aſtro-Phyſik« eine beſondere Gruppe von Unterſuchungen abgegrenzt worden. Im Gegenſatze zu dem etwa unter der Bezeichnung »Aſtro-Mechanik« zuſammenzufaſſenden Himmelsforſchungen, welche ſich mit den Bewegungen und Geſtaltungen der Himmelskörper unter der Wirkung der allgemeinen Maſſenanziehung beſchäftigen, hat es die Aſtro-Phyſik weſentlich mit denjenigen Gebieten der Himmelsforſchung zu thun, welche den von der Phyſik auf die verſchiedenen Bewegungszuſtände der kleinſten Theile der Körper zurückgeführten Erſcheinungen, wie Wärme, Licht etc. — überhaupt dem Gebiete der phyſikaliſchen Forſchungen — näher ſtehen.

Für die Pflege dieſer phyſikaliſchen Gebiete der Aſtronomie ſind daher in neuerer Zeit beſondere Anſtalten, die ſog. aſtro-phyſikaliſchen Obſervatorien als nöthig befunden worden, welche zwar ihre Verwandtſchaft mit den Sternwarten in vielen wichtigen Einrichtungen nicht verleugnen, gleichwohl aber durch manche eigenartige Sonderanordnungen ſich von denſelben weſentlich unterſcheiden.

522. Meteorologiſche Obſervatorien.

In naher Beziehung zu den verſchiedenen Himmelserſcheinungen, welche das Forſchungsgebiet der Aſtronomie und beſonders der Aſtro-Phyſik ausmachen, ſtehen auch gewiſſe Vorgänge auf der Erde, ſo wie in ihrer Luftumhüllung, und unter dieſen haben für den Menſchen von jeher alle jene Erſcheinungen eine beſondere Wichtigkeit gehabt, die man in der Geſammtbezeichnung »Wetter« zuſammenzu-

faſſen pflegt. In ſtreng wiſſenſchaftliche Form hat die Wetterbeobachtungen gleichwohl erſt die neuere Zeit gebracht und ihnen eigene Anſtalten gewidmet, welche man als meteorologiſche Obſervatorien bezeichnet, in ſo fern ſie ſich als wiſſenſchaftliche Pflegeſtätten der geſammten Witterungskunde darſtellen. Für ſolche Anſtalten, welche vorzugsweiſe dem praktiſchen Zwecke der Wetterbeobachtung und -Anzeige dienen, hat man auch wohl die Bezeichnung Wetterwarte gewählt. Einen beſonderen Zweig der Witterungskunde pflegen ſolche Anſtalten, welche vorzugsweiſe die Sicherung des Schiffsverkehres auf den Weltmeeren zum Zweck ihrer Beobachtungen haben, denen man daher auch den Namen Seewarte beilegt.

523. Magnetiſche Obſervatorien.

Die elektriſchen und magnetiſchen Erſcheinungen in Luft und Erde ſtehen in mancher Wechſelbeziehung mit den ſonſtigen Vorgängen in den die Erde umhüllenden Luftſchichten, weſshalb ihre Erforſchung gewöhnlich mit den meteorologiſchen Beobachtungen in Verbindung tritt. Man errichtet daher nicht ſelten Anſtalten, welche auf beiden ſo nahe verwandten Forſchungsgebieten zu wirken beſtimmt ſind, und bezeichnet ſie als meteorologiſch-magnetiſche Obſervatorien.

In neuerer Zeit hat ſich ein — allerdings noch nicht ſicher erforſchter — Zuſammenhang zwiſchen gewiſſen ſolaren und telluriſchen Erſcheinungen als mindeſtens höchſt wahrſcheinlich herausgeſtellt. Da die betreffenden telluriſchen Erſcheinungen dem Forſchungsgebiete der meteorologiſch-magnetiſchen Anſtalten zugehören, ſo iſt auch ſchon der Gedanke angeregt worden, ſolche Beobachtungen mit den aſtro-phyſikaliſchen Forſchungen, welche ſich auf jene ſolaren Erſcheinungen beziehen, in nahe Verbindung zu bringen, um ſo die Unterſuchungen über dieſen z. Z. noch räthſelhaften Zuſammenhang zwiſchen beiderlei Erſcheinungen zu erleichtern.

Doch ſind magnetiſche Obſervatorien auch als ſelbſtändige Anſtalten errichtet worden. Immer werden ſie aber, ſelbſt bei räumlicher Trennung, mit Anſtalten, welche ihnen im vorſtehenden Sinne verwandt ſind, in nahe Wechſelbeziehung treten müſſen.

524. Geo-dynamiſche Obſervatorien.

Nur beiläufig möge hier eine eigenthümliche Gattung von Obſervatorien, der ſog. geo-dynamiſchen erwähnt werden, welche zur Beobachtung der Zuſtände unter der Erdoberfläche und der noch in Thätigkeit befindlichen Vulcane errichtet werden, ohne jedoch auf dieſe eigenartigen Beobachtungs-Stationen hier näher einzugehen.

525. Metronomiſche und geodätiſche Obſervatorien.

Dagegen fordert eine andere Gruppe von Anſtalten zu eingehender Beſprechung auf, weil dieſelben Zwecken dienen, die in der neueren Zeit eine ſtets ſich erhöhende Wichtigkeit in wiſſenſchaftlicher und praktiſcher Hinſicht erlangt haben. Gemeinſchaftlich iſt ihnen die nahe Beziehung zur Präciſions-Technik, und zum Theile dienen ſie derſelben unmittelbar. Unter dieſen ſeien zunächſt die metronomiſchen Anſtalten erwähnt, in welchen die zur Erhaltung der Normalität des beſtehenden Maſs- und Gewichts-Syſtemes eines Landes oder einer Gruppe von Ländern nothwendigen, ſehr genauen Maſs- und Gewichtsvergleichungen angeſtellt werden. Ferner die Inſtitute, deren Aufgabe es iſt, die für die geodätiſchen Präciſions-Meſſungen nöthigen Werkzeuge (Längen- und Winkel-Meſs-Inſtrumente) einer unausgeſetzten Prüfung auf ihre Richtigkeit zu unterziehen und durch fortgeſetzte Beobachtungen und Verſuche verſchiedener Art die Methode des exacten Meſſens weiter zu entwickeln; man nennt ſie geodätiſche Obſervatorien.

526. Phyſikaliſch-techniſche Anſtalten.

Allgemeinere und umfaſſendere Aufgaben ſind dagegen einer Anſtalt geſtellt, welche eine groſse Reihe wichtiger fundamentaler Forſchungen auf den verſchiedenſten Gebieten der Phyſik zu pflegen hat, zu deren Durchführung die Mittel und

Einrichtungen der vorzugsweiſe dem Lehrzwecke dienenden phyſikaliſchen Inſtitute unſerer Hochſchulen nicht ausreichen. Bietet eine ſolche Anſtalt zugleich auch Einrichtungen, durch welche die Ergebniſſe der phyſikaliſchen Forſchungen unter ſteter Aufſicht und Leitung durch Männer der hohen Wiſſenſchaft für Zwecke der Präciſions-Technik und -Mechanik praktiſch verwerthbar gemacht werden, ſo kann man ſie wohl mit Recht als eine phyſikaliſch-techniſche bezeichnen.

527. Beobachtungen in die Ferne und in die Nähe.

Die Beobachtungen, welche in ſämmtlichen oben genannten Obſervatorien angeſtellt werden, beziehen ſich zum Theile auf Gegenſtände, die ſich auſserhalb des Beobachtungsraumes, oft in ſehr beträchtlicher Ferne, befinden (wie die Himmelskörper); zum Theile aber gehen ſie ganz im geſchloſſenen Raume und in unmittelbarer Nähe des Beobachtungsgegenſtandes vor ſich. So weſentlich verſchieden nun auch die Bedingungen der Anlage in inſtrumenteller und baulicher Hinſicht ſich geſtalten, je nachdem es ſich um Beobachtungen der einen oder der anderen Art handelt, ſo läſſt ſich doch nicht wohl auf dieſe Verſchiedenheit etwa eine andere, als die oben angedeutete Eintheilung der verſchiedenen Gattungen von Obſervatorien gründen, da die meiſten der bezeichneten Anſtalten zur Erfüllung ihrer Zweckbeſtimmung für Beobachtungen von beiderlei Art eingerichtet ſein müſſen.

Wenn es ſcheinen möchte, daſs diejenigen Obſervatorien, welche der Beobachtung im geſchloſſenen Raume an kleineren Gegenſtänden dienen, eigentlich als Laboratorien zu bezeichnen wären, ſo kann zwar zugegeben werden, daſs eine ganz ſcharfe Scheidung zwiſchen dieſen beiden Begriffen überhaupt nicht möglich ſei (denn in jedem Obſervatorium wird experimentell gearbeitet, in jedem Laboratorium beobachtet) — aber es iſt doch auch hervorzuheben, daſs in den hier zur Beſprechung kommenden geſchloſſenen Räumen vorzugsweiſe eine beobachtende und meſſende Thätigkeit ausgeübt wird, ſo daſs ſie wohl mit Recht als Obſervatorien bezeichnet werden. Dies ſchlieſst nicht aus, daſs auch mit einem Obſervatorium wirkliche Laboratorien in organiſche Verbindung treten, wie dies beiſpielsweiſe bei den aſtro-phyſikaliſchen Warten in beſonders charakteriſtiſcher Weiſe der Fall iſt. (Siehe auch Art. 79, S. 100.)

528. Geſchichtliches.

Wie ſchon oben hervorgehoben wurde, ſind die Sternwarten als die älteſten Pflegeſtätten der exacten Beobachtung zu betrachten, aus welchen ſich alle anderen Arten von Obſervatorien — mehr oder minder unmittelbar — entwickelt haben. Aber wenn auch die Beobachtungen über den Sternenlauf und andere Vorgänge am Himmel uralt ſind, ſo kann man doch von aſtronomiſchen Beobachtungen in unſerem heutigen Sinne erſt ſprechen, ſeit durch die Erfindung des Fernrohres das mächtige Hilfsmittel gewonnen worden iſt, um wirklich genaue Beobachtungen im Himmelsraume anzuſtellen. Damit ſollen natürlich die Leiſtungen früherer Zeiten, welche namentlich im Vergleich zu den unvollkommenen Mitteln gerechtes Staunen erregen können, in ihrer Bedeutung auch für die heutige Wiſſenſchaft nicht herabgeſetzt, es ſoll vielmehr nur hervorgehoben werden, daſs erſt zu Anfang des XVII. Jahrhundertes unſerer Zeitrechnung die Grundlage für die ganze neuere Entwickelung unſeres wiſſenſchaftlichen Beobachtungsweſens, namentlich der Himmelskunde, durch Einführung des Fernrohres, überhaupt des bewaffneten Sehens, in den Beobachtungsdienſt gewonnen war.

In baulicher Hinſicht begnügte man ſich gleichwohl noch längere Zeit hindurch mit einfachen Vorkehrungen. Es gab zwar ſchon im Alterthum und im Mittelalter einzelne groſsartige Complexe von baulichen Einrichtungen, welche lediglich für aſtronomiſche Zwecke gedacht waren und denſelben dienten. Gewöhnlich aber benutzte man vorhandene, urſprünglich zu anderen Zwecken errichtete Baulichkeiten, z. B. feſte Thürme von freier Lage, zur möglichſt ſicheren Aufſtellung der Beobachtungs-Inſtrumente. Erſt im Laufe des XVII. Jahrhundertes begann man allgemeiner,

eigene Bauten — Sternwarten — für rein wiſſenſchaftliche Zwecke zu errichten und dieſe nach und nach zu den typiſchen Formen unſerer heutigen Obſervatorien auszugeſtalten.

Für alle anderen in obiger Aufzählung genannten Beobachtungszwecke hat man das Bedürfniſs zur Errichtung beſonderer Bauanlagen erſt im Laufe des gegenwärtigen Jahrhundertes und zumeiſt erſt in deſſen zweiter Hälfte empfunden. Zu den älteſten mögen wohl die Veranſtaltungen für die Pflege des meteorologiſch-magnetiſchen Dienſtes zählen, welche etwa um die Mitte dieſes Jahrhundertes auf *A. v. Humboldt*'s Veranlaſſung in verſchiedenen Ländern getroffen worden ſind. Einrichtungen für genaue Maſs- und Gewichtsvergleichungen haben wohl ſchon früher an verſchiedenen Orten beſtanden; doch gehört, ſo weit hier bekannt, die mit Anfang der ſiebenziger Jahre in Berlin zur Ausführung gelangte Anlage des Geſchäftshauſes der Kaiſerlich Deutſchen Normal-Aichungs-Commiſſion zu den erſten derartigen Anſtalten, in welchen die neueſten Forderungen der exacten Wiſſenſchaft volle Beachtung gefunden haben.

Die erſte für aſtro-phyſikaliſche Forſchungen eigens gegründete Anſtalt — nachdem ſchon ſeit Jahrzehnten an Sternwarten älterer Art Einzeleinrichtungen für ſolche Zwecke getroffen worden waren — dürfte das Obſervatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam ſein, deſſen Bauausführung in die Jahre 1875—79 fällt. Ganz der neueſten Zeit gehören die übrigen der oben erwähnten Obſervatorien an, namentlich die phyſikaliſch-techniſchen.

b) Eigenart des Entwurfes und der Ausführung.

529. Schwierigkeiten der Aufgabe.

Die Aufgabe, für eine Obſervatorien-Anlage den Bauentwurf aufzuſtellen und die Ausführung der Baulichkeiten zu leiten, tritt nicht allzu häufig an den Architekten heran. Liegt ſchon in dieſer relativen Seltenheit eine Erſchwerung für das hier vielleicht mehr noch, als in vielen anderen Fällen nothwendige Eindringen in die Grundbedingungen der Bauanlage und ihres Betriebes, ſo treten einer ſachgemäſsen Löſung der Aufgabe auch noch mancherlei andere Hinderniſſe entgegen, die hier einer kurzen Beſprechung unterzogen ſein möchten.

Zunächſt iſt darauf hinzuweiſen, daſs das Eigenthümliche ſolcher Aufgaben nicht ſowohl auf dem architektoniſchen Gebiete liegt und etwa in der geſchickten Löſung von Grundriſs und Aufbau gipfelt, als vielmehr in der Verſchmelzung der verſchiedenen, oft ſich gegenſeitig bekämpfenden und ſcheinbar ausſchlieſsenden Forderungen der Wiſſenſchaft mit den Bedingungen der techniſchen Ausführbarkeit. Selbſtverſtändlich ſoll hiermit die Behandlung der Aufgabe als einer »architektoniſchen« keineswegs ausgeſchloſſen werden; im Gegentheile erheiſcht auch die künſtleriſch-formale Seite beſondere Aufmerkſamkeit, da ihrer angemeſſenen Löſung nicht ſelten die wiſſenſchaftlichen Forderungen erhebliche Schwierigkeiten entgegenſtellen, deren Ueberwindung dem Architekten eine eben ſo anziehende, wie ſchwierige Aufgabe bietet. Aber das Weſenliche der Aufgabe liegt, wie bemerkt, mehr noch in der Ueberwindung jener zahlreichen Schwierigkeiten und (wenn auch oft nur ſcheinbaren) Widerſprüche, welche aus den wiſſenſchaftlichen Forderungen entſpringen. Zu dieſem Zwecke ſieht ſich denn auch der Architekt zu häufigen Streifzügen in das Gebiet der Naturkunde genöthigt, ſo wie zur Beachtung vieler ſcheinbar kleinen, ja kleinlichen Rückſichten, welche gleichwohl für eine befriedigende Löſung der Aufgabe von Wichtigkeit ſind.

Hierzu kommt, daſs die exacte Wiſſenſchaft in ihrem ſteten Fortſchreiten auch ſtets neue Forderungen an die Technik zu ſtellen genöthigt iſt, Forderungen, deren Nothwendigkeit früher überhaupt nicht erkannt wurde oder deren Löſung man vielleicht nur deſshalb nicht verlangte, weil man der Technik dieſelbe nicht zutraute. Erſt die in neuerer Zeit öfter eingetretenen näheren Beziehungen zwiſchen beiden Gebieten mögen den Anlaſs geboten haben, die Löſung auch ſolcher Aufgaben in die Hand zu nehmen.

Aus dieſen und ähnlichen Gründen können auch ausgeführte Anlagen ähnlicher Art nur mit Vorſicht als Beiſpiele zu unmittelbarer Benutzung herangezogen werden. Nicht ſelten empfiehlt ſich ſogar das

Studium beſtehender Bauten weſentlich zu dem Zwecke, um die an ihnen begangenen Fehler kennen und vermeiden zu lernen. In vielen Fällen wird es für wichtige Einzelheiten an ausgeführten Beiſpielen überhaupt fehlen, namentlich den oben angedeuteten neuen Forderungen gegenüber. Hier ſieht ſich daher der Architekt vorzugsweiſe auf ſeine eigene Ueberlegung angewieſen.

Denn auch die Literatur[366]) über den Gegenſtand unſerer Betrachtung iſt weder vollſtändig, noch leicht zu benutzen. Die vielen werthvollen Angaben, welche von Männern der hohen Wiſſenſchaft gelegentlich über Obſervatorien-Anlagen im Ganzen oder in einzelnen Theilen geboten werden, ſind meiſtens in Fachſchriften unter anderen rein wiſſenſchaftlichen Abhandlungen zerſtreut und deſshalb dem Techniker ſchwer zugänglich. Was von ausführenden Baumeiſtern veröffentlicht worden iſt, betont gewöhnlich mehr die architektoniſch-techniſche Seite der Anlage und nimmt nicht genügend Rückſicht auf die Löſung der wiſſenſchaftlichen Forderungen. Erſt in neueſter Zeit ſcheint ſich hierin eine Wendung zum Beſſeren anzubahnen.

530. Zuſammenwirken von Fachgelehrten und Architekten.

Aus Alledem dürfte hervorgehen, daſs eine glückliche Löſung der ſchweren Aufgabe nur gelingen kann in ſtetem und einmüthigem Zuſammenwirken zwiſchen Fachgelehrten und Architekten. Und zwar gilt dies von der erſten Aufſtellung des Bauprogramms bis zum Abſchluſs der Durchberathung aller Einzelanordnungen bei der Bauausführung ſelbſt. Daſs ein ſolches Zuſammenwirken nicht nur möglich ſei, ſondern auch bei gegenſeitigem Entgegenkommen die beſten Ergebniſſe liefern kann, lehren mehrere Beiſpiele der neueren Zeit, in welchen dieſe Behandlungsweiſe mit Vortheil angewendet wurde. (Siehe auch Art. 81, S. 101.)

Zunächſt empfiehlt ſich demnach nicht, daſs das Bauprogramm einſeitig durch einen oder mehrere Fachgelehrte aufgeſtellt werde. Vielmehr muſs ſchon hierfür die Mitwirkung des Architekten eintreten, damit fortwährend geprüft werden kann, wie weit ſich die Programm-Forderungen mit der Möglichkeit techniſcher Herſtellung vertragen und welcher Ausgleich zwiſchen widerſtreitenden Bedingungen ſich finden läſſt.

Bei gröſseren Aufgaben, bei welchen gewöhnlich auch verſchiedenartige fachwiſſenſchaftliche Intereſſen mitſpielen, wird die Aufſtellung des Programmes am beſten einer gemiſchten Commiſſion überwieſen, welche in gemeinſamen Berathungen die Grundzüge der Anlage feſtſtellt und ihre Durchführbarkeit im Ganzen und Einzelnen an der Hand von Verſuchs-Skizzen prüft. Letztere werden von den betheiligten Architekten in der zwiſchen den einzelnen Berathungen liegenden Zeit aufgeſtellt und je nach dem Ergebniſs derſelben entſprechend umgeſtaltet, bis eine allen Anforderungen befriedigende Löſung im Allgemeinen gefunden iſt. Erſt dann kann die genaue Aufſtellung des eigentlichen Bauprogramms mit Vortheil erfolgen, welches der weiteren architektoniſchen Bearbeitung der Bauentwürfe eine ſichere Grundlage bietet.

Auch bei der Durcharbeitung der Entwürfe wird ſich fortwährend Anlaſs zu commiſſariſchen Berathungen finden, da bei derſelben unausgeſetzt wichtige Einzelfragen auftauchen, deren Beantwortung nur in gemeinſamem Zuſammenwirken zutreffend gewonnen werden kann. Das Gleiche gilt für die Ausführung des Baues, ſo daſs die Berathungs-Commiſſion — oder doch ein Ausſchuſs derſelben — bis zur Bauvollendung ihre Wirkſamkeit fortzuſetzen hat.

Es bedarf wohl kaum beſonderer Betonung, ein wie werthvolles Material für künftige ähnliche Arbeiten bei den Verhandlungen ſolcher Commiſſionen zu Tage gefördert wird. Da nun zugleich auch für den vorliegenden Bau ſelbſt eine möglichſt genaue und ſachgemäſse Feſtlegung des Ganges der Berathungen und der hierbei geförderten Ergebniſſe von Belang ſein wird, ſo empfiehlt ſich die genaue Aufzeichnung der betreffenden Verhandlungen und die Sammlung der zugehörigen Skizzen, welche im Zuſammenhange mit den während der Bauausführung geſammelten Erfahrungen ein anſchauliches Bild des ganzen Verlaufes der Angelegenheit bieten können.

Können hiernach Entwurf und Ausführung einer Obſervatoriums-Anlage nur gelingen im einmüthigen Zuſammenwirken der betheiligten Gelehrten mit den Architekten, ſo muſſte auch für die vorliegende Arbeit der gröſste Werth darauf gelegt werden, ſtets des Einvernehmens mit namhaften Fachgelehrten verſichert zu ſein. Wenn nun auch Rückſichten auf den verfügbaren Raum es nicht geſtatten, alle die zahlreichen Autoritäten dankend zu nennen, welche ſich mit Rath und That den gegenwärtigen Kapiteln freundlich zugewendet haben, ſo kann doch der Name des Mannes nicht verſchwiegen bleiben, welcher nicht nur in gleicher Weiſe von Anfang an das Unternehmen thatkräftigſt unterſtützt, ſondern ſich auch der groſsen Mühe unterzogen hat, die vorliegende Abhandlung durchzuſehen und bei allen Einzelheiten

366) Siehe das Verzeichniſs derſelben am Schluſſe von Kap. 16.

derſelben berathend mitzuwirken: es iſt dies der Director der Königl. Sternwarte zu Berlin, Herr Geh. Regierungsrath Profeſſor Dr. *W. Förſter* — ihm ſei deſshalb hier in erſter Linie gedankt.

Auch von bautechniſchen Fachgenoſſen hat die Arbeit durch zahlreiche Mittheilungen werthvolle Unterſtützung erfahren, was ebenfalls an dieſer Stelle in dankender Anerkennung hervorgehoben werden darf. Unter dieſen iſt der Name eines Mitarbeiters zu nennen, des Herrn Baurath *Junk* nämlich, welcher ſich der mühevollen und zeitraubenden Aufgabe unterzogen hat, in ausgedehntem perſönlichem und ſchriftlichem Verkehr mit Gelehrten und Fachgenoſſen aus dem weitſchichtigen und vielfach zerſtreuten literariſchen und praktiſchen Material das für vorliegenden Zweck Verwendbare auszuſuchen, ſo wie Beiſpiele ausgeführter Anlagen zuſammen zu ſtellen und ſo Alles zu geordneter und gedrängter Bearbeitung vorzubereiten. Ohne dieſe wichtige Vorarbeit würde es dem dienſtlich ſtark in Anſpruch genommenen Verfaſſer ſchwer geworden ſein, dieſe Abhandlung rechtzeitig zu vollenden.

---

15. Kapitel.

Beſtandtheile und Einrichtung.

a) Wichtigere aſtronomiſche Inſtrumente.

531. Fachbezeichnungen.

Es erſcheint zweckmäſsig, hier zunächſt einige kurze Erläuterungen vorauszuſchicken, ſowohl über gewiſſe oft wiederkehrende Fachbezeichnungen, als auch über die weſentlichſten Inſtrumente, für deren Aufſtellung die baulichen Anlagen eine geeignete Stätte bereiten ſollen.

Manchen Aufſchluſs über dieſen Gegenſtand findet man u. A. in den unten genannten zwei Werken[367]; hier kann natürlich nur in ſo weit auf denſelben eingegangen werden, als er für die baulichen Anlagen von Einfluſs iſt.

Als allgemein bekannt darf die Bedeutung des Ausdruckes Meridian (Meridian-Ebene) vorausgeſetzt werden. Erſte Vertical-Ebene (erſter Vertical-Kreis, auch kurzweg erſter Vertical) heiſst die Ebene, welche am Beobachtungsort durch die Lothrichtung, ſenkrecht zur Meridian-Ebene errichtet, gedacht wird. Auch der Ausdruck Oſtweſt-Vertical iſt dafür im Gebrauch. — Azimuth nennt man den Winkel, welchen die Meridian-Ebene mit einer durch den Beobachtungsort und das Beobachtungsobject gelegten Vertical-Ebene bildet. — Collimations-Linie bedeutet Geſichts-(Viſir-)Linie. — Davon abgeleitet Collimator, ein Inſtrument, Diopter oder Fernrohr (meiſt kleineren Umfanges), welches zum Feſtlegen einer beſtimmten Viſir-Richtung dient.

Unter Horizont eines Punktes (ſchlechtweg) verſteht man ſtets die rechtwinkelig zur Lothrichtung durch denſelben gelegte Ebene. — Polhöhe iſt der Winkel der Erdaxe mit dem örtlichen Horizont.

532. Aſtronomiſche Inſtrumente.

Nach der Art ihrer Aufſtellung ſind die gebräuchlichſten aſtronomiſchen Inſtrumente zu unterſcheiden in ſolche, welche nur zur Beobachtung in einem beſtimmten Vertical-Kreis dienen ſollen und daher nur in der Ebene dieſes Kreiſes beweglich ſind, und ſolche, welche Beobachtungen nach allen Richtungen geſtatten ſollen und deſshalb »univerſal beweglich« aufgeſtellt ſind. Unter letzteren unterſcheidet man hauptſächlich zwei Arten, die »horizontal« und die »äquatorial« montirten Inſtrumente. Auſserdem kann man unterſcheiden zwiſchen Inſtrumenten, deren optiſche Wirkung entweder auf der Brechung der Lichtſtrahlen beim Durchgang durch Glaslinſen oder auf dem Zurückwerfen derſelben durch Hohlſpiegel beruht, alſo zwiſchen »Refractoren« und »Reflectoren«. Für die vorliegende Betrachtung iſt jedoch dieſe Verſchiedenheit von minderem Belang, da — abgeſehen von Inſtrumenten ſehr groſser Abmeſſungen (den ſog. Rieſen-Teleſkopen) — die baulichen Einrichtungen zur Aufnahme von Reflectoren nicht weſentlich verſchieden ſind von denjenigen für Refractoren.

---

[367] Konkoly, N. v. Praktiſche Anleitung zur Anſtellung aſtronomiſcher Beobachtungen etc. Braunſchweig 1883.
André, Ch. & G. Rayet. *L'aſtronomie pratique et les obſervatoires en Europe et en Amérique.* Paris 1874—78.

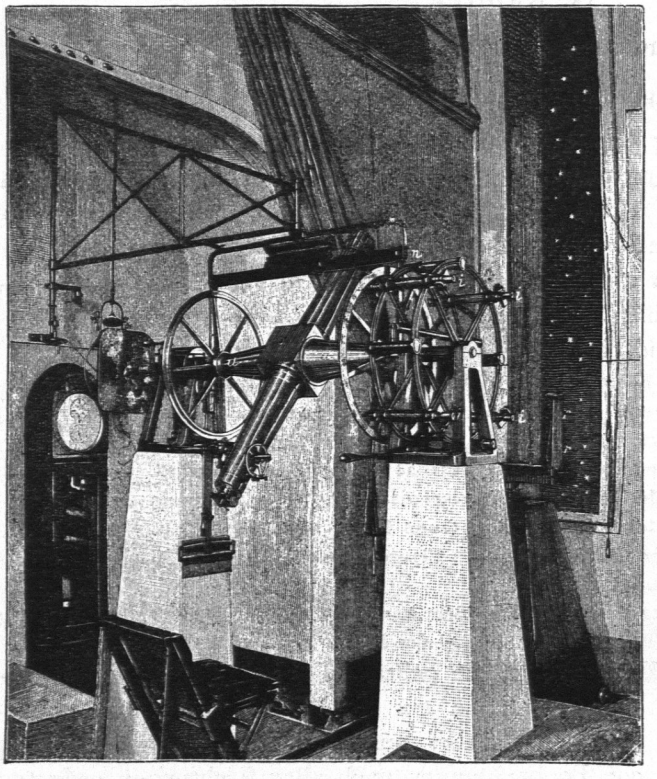
Wenn ferner auch nicht ſelten für kleinere bewegliche (fahr- oder tragbare) Inſtrumente baulich wohl vorbereitete Aufſtellungseinrichtungen erforderlich ſind (beiſpielsweiſe für geodätiſche Zwecke), ſo kommen doch hier vorzugsweiſe die gröſseren feſt aufgeſtellten Inſtrumente in Betracht.

1) Durchgangs-Inſtrumente.

533. Meridian-Kreiſe.

Die erſte Gruppe von hier in Frage kommenden Inſtrumenten dient zu Beobachtungen in nur einer Vertical-Ebene. Die Beobachtungsebene dieſer Inſtrumente iſt gewöhnlich der Meridian oder der erſte Vertical. Sie bewegen ſich nur um eine wagrechte Drehachſe auf und abwärts und tragen einen lothrechten Theilkreis, wenn ſie zu genauen Höhenbeſtimmungen dienen ſollen, weſshalb auch oft die Bezeichnung »Meridian-Kreis« für ſolche im Meridian aufgeſtellte Inſtrumente gebraucht wurde (Fig. 390 [368]).

Fig. 390.



Meridian-Kreis der Sternwarte zu Genf [368]).

Früher pflegte man die Drehachſe ſolcher Inſtrumente einſeitig gelagert an einer Mauer zu befeſtigen und nannte ſie daher »Mauerkreiſe« (Mauer-Quadranten- oder Sextanten). Jetzt iſt dieſe Anordnung nur ſelten mehr im Gebrauch; vielmehr giebt man dieſen Inſtrumenten meiſtens zweiſeitig gelagerte Drehachſen und errichtet für die gröſseren derſelben gewöhnlich zwei feſte Steinpfeiler, welche auf gemeinſamem Grundpfeiler ſtehen und je ein Lager der Drehachſe tragen, ſo daſs die auf- und abgehende Bewegung des Fernrohres ſich zwiſchen dieſen Pfeilern vollzieht. Bei minder groſsen Inſtrumenten treten an die Stelle dieſer Steinpfeiler auch öfter Metallſtützen.

Da von der dauernden Gleichlage aller weſentlichen Theile des Inſtrumentes die Genauigkeit der Beobachtungen abhängt, ſo müſſen öfter Unterſuchungen verſchiedener Art angeſtellt werden, um die richtige Lage etc. zu prüfen und etwaige Collimations-Fehler zu berichtigen. Hierfür ſind unter Umſtänden gewiſſe bauliche Anlagen erforderlich, von welchen beſonders die Einrichtungen zur ſog. Reverſion (zum Umlegen) des Inſtrumentes, wobei die Zapfenlager vertauſcht werden, zu nennen

[368]) Facſ.-Repr. nach: Deutſche Illuſtr. Zeitg., Jahrg. 3, S. 491.

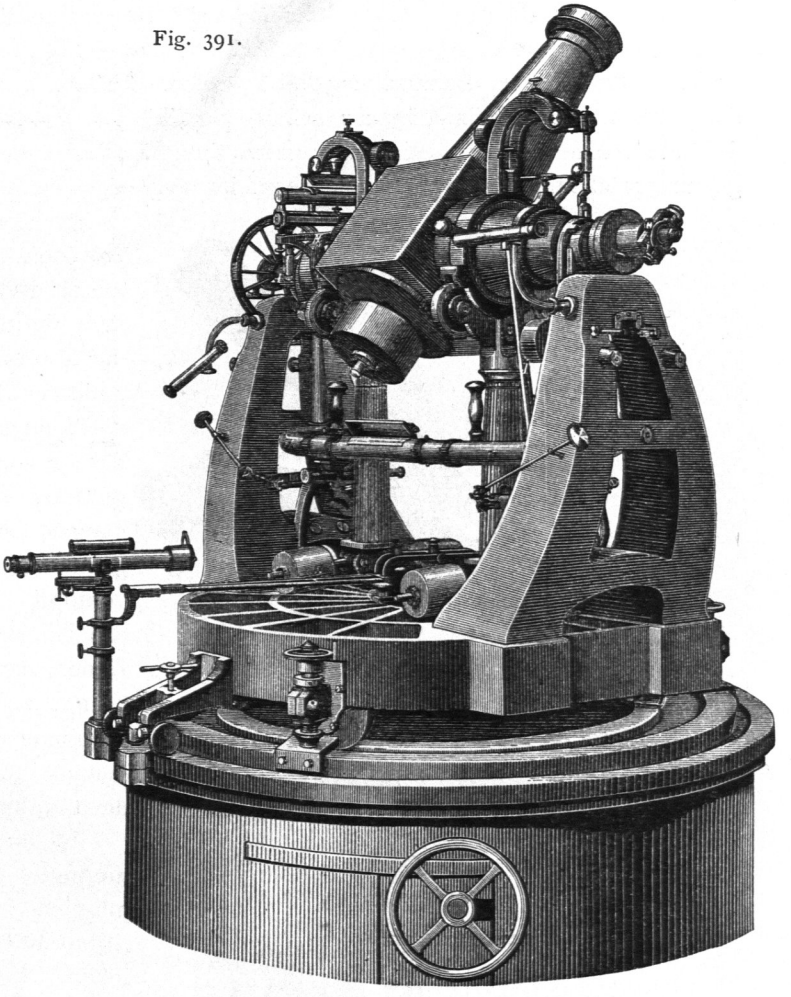
ſind. Da der Raum zwiſchen den Lagerpfeilern häufig zu dieſer Umlegung nicht genügend frei iſt, ſo muſs das Inſtrument zu dieſem Behufe in einen freien Raum gebracht, hier umgelegt und ſo wieder zwiſchen die Pfeiler zurückgebracht werden.

Zum ſicheren Hin- und Zurückbringen des Inſtrumentes dient nun ein auf einem Schienengeleiſe laufender Wagen mit Hebevorrichtungen, durch welche das Inſtrument aus den Lagern gehoben und nach erfolgtem Umlegen wieder in dieſelben eingebettet werden kann.

Zur Prüfung der Collimations-Fehler dienen auch nicht ſelten ſog. Collimatoren (ſiehe Art. 531), welche auf beſonderen Pfeilern aufgeſtellt werden, die entweder ganz für ſich fundamentirt oder auf dem Grundpfeiler des Haupt-Inſtrumentes errichtet ſind.

Alle Einzelheiten dieſer Anordnungen, die je nach Lage des beſonderen Falles verſchiedenartige Geſtaltung bedingen, müſſen in eingehender Berathung mit den Fachgelehrten feſt geſtellt werden, weſshalb hier nicht näher auf dieſelben eingegangen werden ſoll. Das Gleiche gilt von den baulichen Einrichtungen, welche dem Beobachter ein bequemes Benutzen und Handhaben des Inſtrumentes und ſeiner einzelnen Theile ermöglichen.

Fig. 391.



Univerſal-Tranſit von *Carl Bamberg* in Berlin[369]).

Vermittels der hier beſprochenen Inſtrumente kann ein Geſtirn nur während ſeines Durchganges durch die Vertical-Ebene beobachtet werden, in welcher das Fernrohr ſich bewegt. Daher werden dieſe Inſtrumente auch allgemein Durchgangs- (Paſſage- oder Tranſit-) Inſtrumente genannt.

534. Univerſal-Tranſite.

Eine beſondere Gattung der Durchgangs-Inſtrumente bilden die ſog. Univerſal-Tranſite, meiſt von kleineren Abmeſſungen, welche auſser der Bewegung des Fernrohres um ſeine Horizontal-Achſe in der Vertical-Ebene auch noch eine Horizontal-Bewegung um eine Vertical-Achſe geſtatten und ſo zu Beobachtungen in jeder be-

369) Facſ.-Repr. nach: Loewenherz, L. Bericht über die Wiſſenſchaftlichen Inſtrumente auf der Berliner Gewerbeausſtellung im Jahre 1879. Berlin 1880. S. 7.

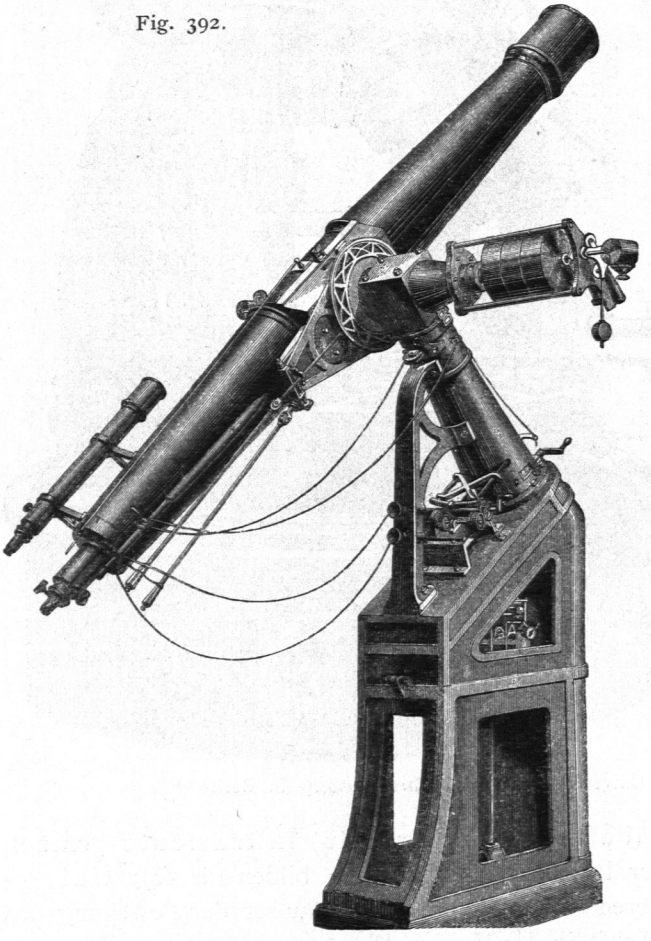
liebigen Vertical-Ebene gebraucht werden können (Fig. 391 [369]). Sie gehören alſo zu den »univerſal beweglichen« Inſtrumenten. Von ihrer Conſtruction, welche im Uebrigen mannigfache Formen annimmt, kann man eine ziemlich deutliche Vorſtellung gewinnen, wenn man ſich an das unter dem Namen »Theodolith« bekannte Winkelmeſs-Inſtrument mit Höhenkreis erinnert, mit welchem die Univerſal-Tranſite ſo viele Aehnlichkeit haben, daſs ſich namentlich die kleineren dieſer Gattung nur wenig von einem »Theodolith mit Höhenkreis« unterſcheiden.

2) Aequatorial aufgeſtellte Inſtrumente.

535. Aequatoriale.

Die Univerſal-Beweglichkeit dieſer Inſtrumente wird dadurch bewirkt, daſs ſie um zwei ſich rechtwinkelig ſchneidende Achſen, die Pol- oder Stunden- und die Declinations-Achſe, drehbar hergeſtellt werden. Erſtere liegt parallel zur Erdaxe, die andere alſo (rechtwinkelig zur erſten) parallel zur Aequator-Ebene. Natürlich ſind beide Achſen durch geeignete conſtructive Einrichtungen in ihrer beſtimmten Lage unverrückbar befeſtigt. In der Regel iſt noch eine entſprechende mechaniſche Vorrichtung — ein Uhrwerk — mit dem Inſtrument verbunden, durch welche die Stundenachſe ſich dergeſtalt gleichzeitig mit der Erdaxe (aber in entgegengeſetztem Sinne) dreht, daſs das nach einem beſtimmten Punkte des Himmels (einem Geſtirn) eingeſtellte Fernrohr während der ganzen Dauer der Beobachtung genau die Bahn dieſes Geſtirnes verfolgt. Natürlich pflegt man das Uhrwerk nur während der Dauer einer Beobachtung im Gange zu erhalten, da die angegebene Bewegung des Rohres nutzlos iſt, wenn das Inſtrument nicht gebraucht wird.

Fig. 392.

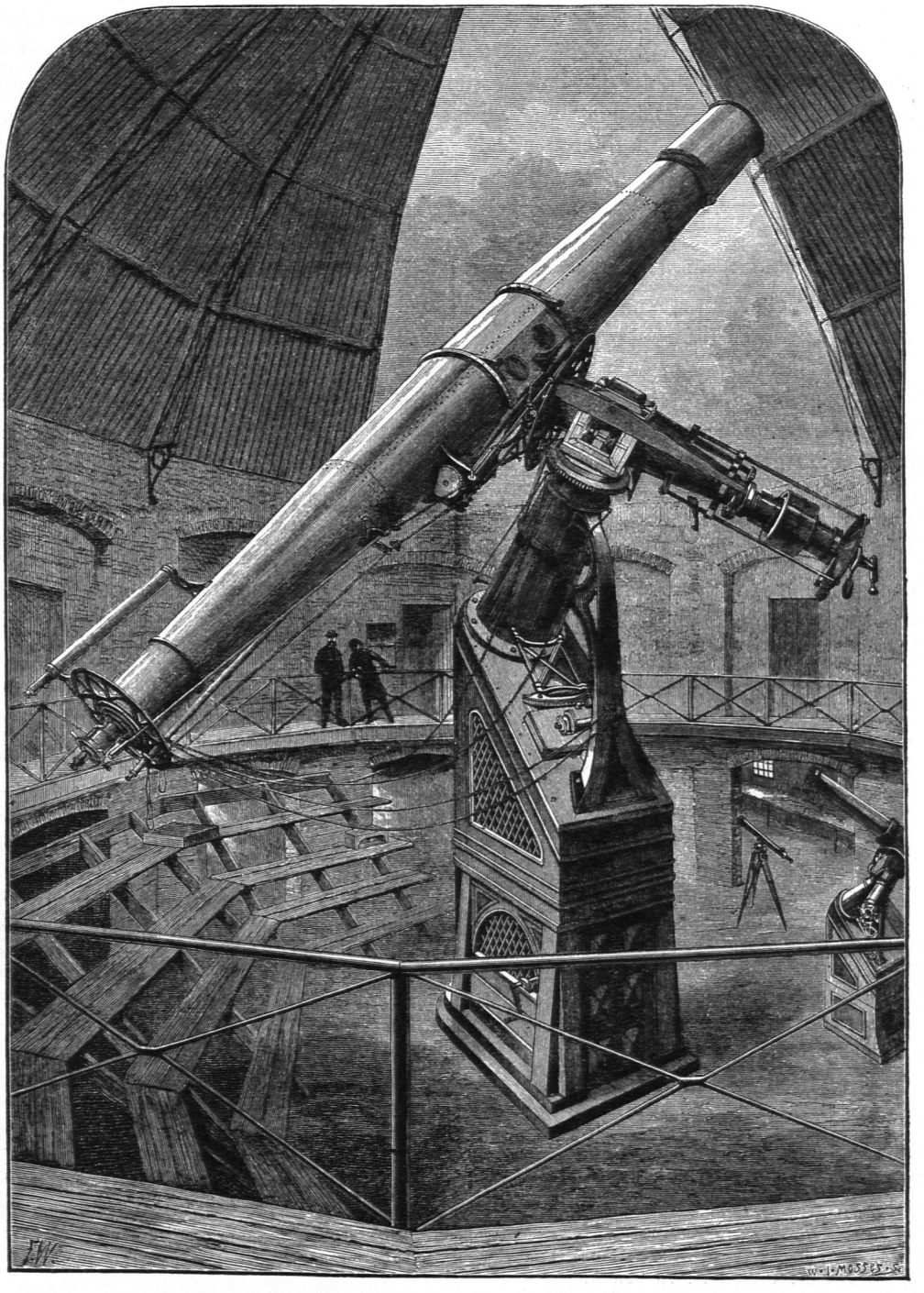


Aequatorial von *Grubb* in Dublin [370]).

Es leuchtet ein, daſs dieſe doppelte Beweglichkeit es ermöglicht, mit einem ſo montirten Inſtrument (Fig. 392 [370]) jeden Punkt des ſichtbaren Himmels zu beobachten, im Gegenſatz zu den unter 1 beſprochenen Durchgangs-Inſtrumenten, die nur Beobachtungen in einer beſtimmten Vertical-Ebene geſtatten.

370) Facſ.-Repr. nach: Grubb, H. *Deſcription of the great 27-inch refracting teleſcope and revolving dome for the Imperial and Royal obſervatory of Vienna.* London 1881.

Fig. 393.



Rieſen-Teleſkop der neuen Sternwarte in Wien[371]).

Die grofsen äquatorialen Inſtrumente werden gewöhnlich auf einem ſchweren Metallſtänder oder einem Steinpfeiler montirt und ruhen mit dieſem auf dem Feſtpfeiler, der für ſie beſonders hergeſtellt werden mufs. Im Einzelnen ſind die Anordnungen für dieſe Unterbauten ſehr verſchieden; doch würde es hier zu weit führen, auf dieſelben näher einzugehen. In jedem Einzelfalle wird ſich der Architekt die nöthige Kenntnifs von der für das Inſtrument beabſichtigten Conſtruction verſchaffen müſſen, um danach die baulichen Anordnungen richtig treffen zu können. Namentlich wird es für ihn von Intereſſe ſein, die wichtigſten Mafsbeſtimmungen des Inſtrument-Aufbaues zu kennen, um danach die zum Beobachten dienende Spaltöffnung ſo anordnen zu können, dafs nach Bedarf vom Horizont bis zum Zenith dem Inſtrument freie Ausſchau gewährt wird.

536. Beſondere Inſtrumente.

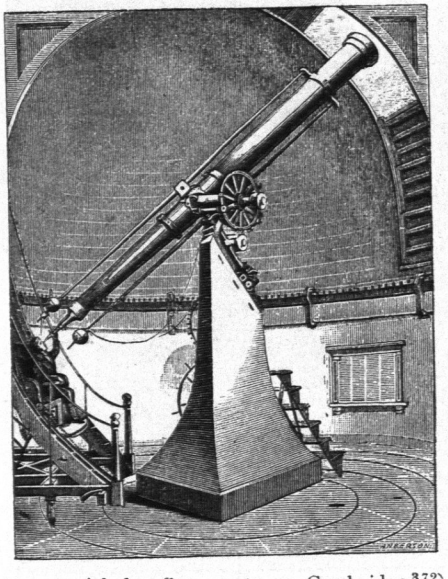
Es mögen noch als beſondere Arten der Aequatorialen beiläufig genannt werden: die Alt-Azimuthe, mit welchen man ſowohl Höhen- als Azimuthal-Meſſungen vornimmt; ferner die Heliometer und die Kometenſucher, deren Zweckbeſtimmung in ihrem Namen zum Ausdruck kommt.

Mit einigen Worten ſei noch der grofsen Spiegel-Teleſkope oder Rieſen-Teleſkope gedacht, welche ſchon ihrer gewaltigen Abmeſſungen wegen beſonderer baulicher Anordnungen bedürfen. Für dieſe iſt es vor Allem von Bedeutung, ob die Beobachtung von der oberen oder der unteren Rohrmündung aus geſchieht; denn für beiderlei Anordnungen giebt es Beiſpiele.

Beſonders im erſteren Falle ſind mächtige, ſtaffelförmige Aufbauten erforderlich, welche dem Beobachter, je nach der Stellung des Inſtrumentes, ein möglichſt bequemes Herantreten an das Ocular geſtatten; ſie nehmen oft die Geſtalt von fahrbaren Thürmen an.

Beiläufig ſei bemerkt, dafs jedes gröfsere Inſtrument — ſei es vertical oder äquatorial, Refractor oder Reflector — ähnlicher Hilfs-Conſtructionen (wenn auch meiſt von geringeren Abmeſſungen) bedarf, welche in jeder Stellung des Fernrohres das Ocular ſo bequem wie möglich zugänglich machen. Die vielfachen Rückſichten, welche für die Einzelgeſtaltung dieſer Anordnungen zu nehmen ſind, müſſen jedesmal mit den betheiligten Aſtronomen beſonders vereinbart werden.

Fig. 394.



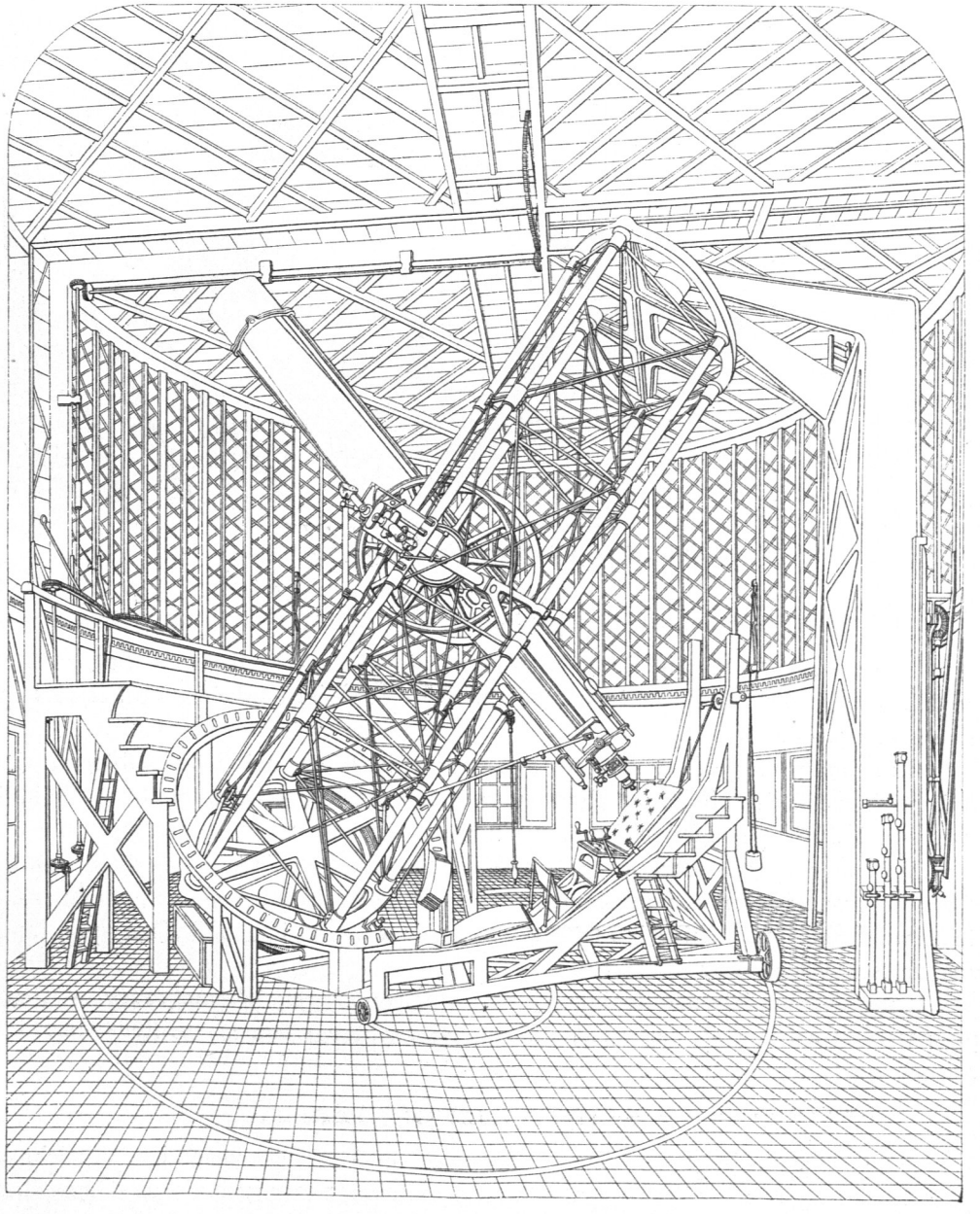
Aequatorial der Sternwarte zu Cambridge[372]).

In Fig. 393[371]) iſt das grofse von *Grubb* in Dublin gelieferte Teleſkop der neuen Wiener Sternwarte (27 Zoll engl. = 686 mm Oeffnung und 30 Fufs engl. = 9,14 m Brennweite) veranſchaulicht; der Beobachter kann auf dem Fahrſtuhle ſitzend ſelbſt, und zwar mit leichteſter Handhabung, den Kuppelſpalt öffnen, das Inſtrument drehen, ſtellen und richten, demſelben ſitzend nach links und rechts durch Bewegung des Drehſtuhles auf einer kreisförmigen Schienenbahn folgen und nebſtbei ſeinen Sitz tiefer oder höher ſtellen. Eine verwandte Einrichtung iſt bei dem durch Fig. 394[372]) veranſchaulichten Aequatorial des Obſervatoriums zu Cambridge und bei dem in Fig. 395[373]) dargeſtellten Aequatorial der Sternwarte zu Greenwich getroffen; in den beiden Abbildungen iſt der Fahrſtuhl und die Spurbahn, auf der er ſich bewegt, erſichtlich.

371) Facſ.-Repr. nach: *Illuſtrated London news 1881*, Bd. 78, S. 364.
372) Facſ.-Repr. nach: *Harper's new monthly magazine* 1874, No. 292, S. 520.
373) Facſ.-Repr. nach: Repertorium f. Exp.-Phyſik 1871, Taf. 12.

Nicht ſelten ſtehen die Rieſen-Teleſkope ganz im Freien und werden während des Nichtgebrauches nur durch leichte, zeltartige Conſtructionen gegen Witterungseinflüſſe geſchützt. In einzelnen Fällen hat man wohl auch die Einrichtung ge-

Fig. 395.

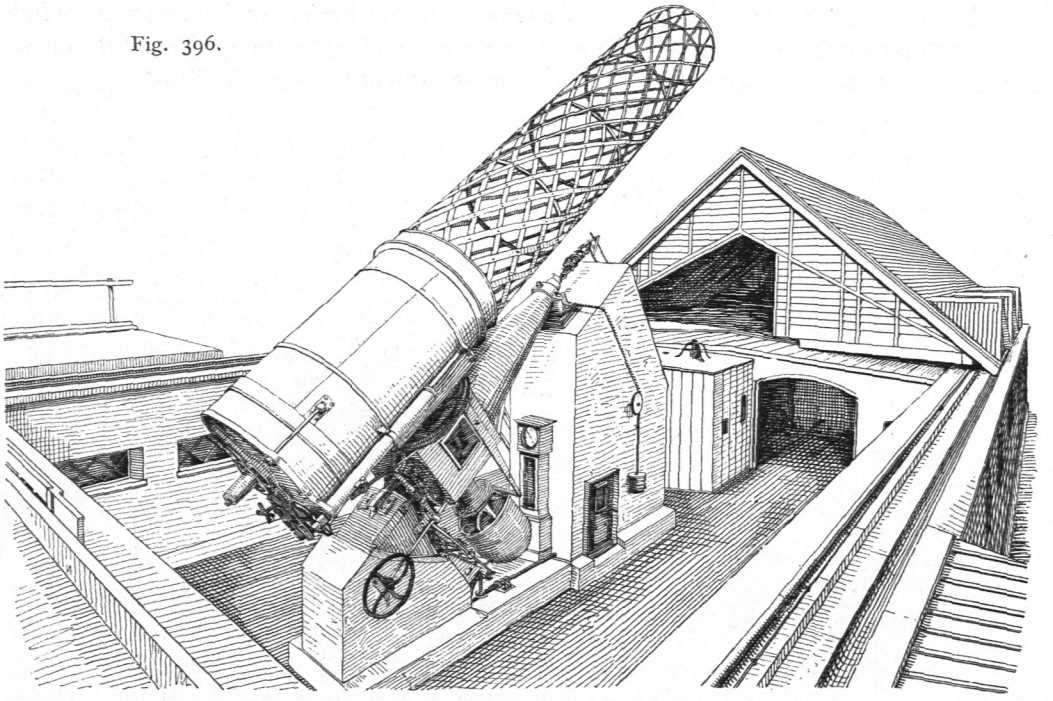


Aequatorial der Sternwarte zu Greenwich [373]).

troffen, daſs nach beendeter Beobachtung ein feſter conſtruirtes Dach über das wagrecht gelegte Inſtrument übergeſchoben werden kann, um es in der Zwiſchenzeit bis zum nächſten Gebrauch vor Schädigungen zu bewahren (Fig. 396 [374]).

374) Nach: ELLERY, R. L. J. *Obſervations of the Southern nebulae made with the great Melbourne teleſcope from 1869 to 1885. Part I.* Melbourne 1885.

Fig. 396.



Riefen-Telefkop der Sternwarte zu Melbourne [374]).

b) Grundbedingungen der baulichen Anordnung und Conſtruction.

537. Bedingungen.

In dem Bau-Programm für eine Obſervatorien-Anlage wiederholen ſich faſt ſtets gewiſſe Grundbedingungen, welche deſshalb hier einer überſichtlichen Vorbeſprechung unterzogen werden ſollen.

Die Bedingung der Erſchütterungsfreiheit iſt bei jeder Obſervatorien-Anlage — gleichviel ob ſie für Fern- oder Nahbeobachtung beſtimmt iſt — bald in höherem, bald in geringerem Maſse zu ſtellen.

Bei allen Fernbeobachtungen, deren Gegenſtand ſich nicht innerhalb des Beobachtungsraumes, ſondern im Freien, oft in weiteſter Ferne befindet, iſt ein möglichſt weit gehender Ausgleich der Temperatur zwiſchen Auſsen und Innen von groſser Wichtigkeit.

Umgekehrt ſpielt die Bedingung eines gleichmäſsigen Wärmegrades — Temperatur-Conſtanz — bei geſchloſſenen Beobachtungsräumen meiſtens eine hervorragende Rolle.

1) Erſchütterungsfreiheit.

538. Lage und Iſolirung des Obſervatoriums.

Jede unbeabſichtigte Bewegung der zum Beobachten dienenden Vorrichtung oder des zu beobachtenden Gegenſtandes beeinträchtigt naturgemäſs die Genauigkeit des Verfahrens und muſs daher eben ſo, wie jede anderweite Störung, vom Obſervatorium fern gehalten werden.

Als nächſtliegendes Mittel für dieſen Zweck iſt deſshalb eine möglichſt ruhige, allen ſtörenden Verkehrseinwirkungen etc. entzogene Lage des Obſervatoriums zu empfehlen. In der Wirklichkeit iſt aber die Wahl einer Bauſtelle ſelten völlig frei, ſo daſs es ſelten ganz gelingt, ſchon durch die Lage allein, durch genügenden Ab-

ſtand von Fahrſtraſsen, Eiſenbahnen, Fabrikanlagen mit Maſchinenbetrieb etc., dem Obſervatorium die erforderliche Ruhe zu ſichern. In ſolchen Fällen iſt es oft möglich, wenigſtens einen groſsen Theil der in den oberen Bodenſchichten ſich fortpflanzenden Erſchütterungen durch trennende Gräben, welche das ganze Anſtaltsgebiet umziehen, von demſelben abzuhalten [375]). Pflanzen ſich jedoch die Stöſse des Verkehres oder Betriebes vorzugsweiſe in den tieferen Bodenſchichten fort, ſo wird das Mittel in der Regel nicht ausreichen, da die Tiefe des Trennungsgrabens aus techniſchen und finanziellen Gründen gewöhnlich beſchränkt iſt, die Erſchütterungen aber mitunter von Anlagen ausgehen, deren Fundamente ſehr tief liegen. Hier hilft gewöhnlich nur die Wahl einer anderen Bauſtelle.

Nicht jede Bodenart leitet übrigens in gleicher Weiſe die empfangenen Erſchütterungen weiter; die Beſchaffenheit des Untergrundes, der Bauſtelle und ihrer Umgebung übt daher hier oft einen weſentlichen Einfluſs aus und iſt bei der Wahl des Platzes für ein Obſervatorium wohl zu beachten.

539. Feſtpfeiler.

In den meiſten Fällen iſt es jedoch nicht genügend, das Obſervatorium gegen Störungen zu verwahren, welche ihm von auſsen her drohen. Die für genaue Beobachtungen dienenden Vorrichtungen bedürfen auſserdem noch des Schutzes gegen Erſchütterungen aller Art, welche im Gebäude ſelbſt, durch die unvermeidlichen Verkehrsbewegungen etc., entſtehen. Man ſtellt ſie daher mit Vorliebe auf ſog. Feſtpfeiler, welche, ſorgfältig gegründet, in ſich möglichſt ſtandſicher hergeſtellt und von ihrer unmittelbaren Umgebung nach Möglichkeit losgetrennt werden müſſen, damit ihnen die von auſsen kommenden Einwirkungen thunlichſt wenig anhaben und die unmittelbare Uebertragung von Verkehrsbewegungen im Gebäude ſelbſt vermieden wird.

Natürlich kann es ſich hier immer nur um eine möglichſt weit getriebene Abſchwächung, nicht aber um eine doch nie erreichbare vollſtändige Aufhebung aller irgend wie ſtörenden Einflüſſe handeln.

Auch iſt der Grad der Erſchütterungsfreiheit je nach der Art der Beobachtungen, um welche es ſich handelt, in verſchiedener Weiſe bedingt. Bei ruhiger Lage der ganzen Anſtalt genügt für viele Zwecke die Standſicherheit ſtarker Umfaſſungs- oder Innenmauern eines feſt angelegten Gebäudes. Man ſtellt daher nicht ſelten kleinere Präciſions-Apparate auf Kragſteine, welche in ſolche Mauern eingelaſſen ſind, und begnügt ſich mit dem ſo erreichten Grad von Abſchwächung der ſtörenden Einflüſſe.

Mancherlei andere Gründe können jedoch auch ſelbſt dann, wenn ein höherer Grad von Standſicherheit nöthig iſt, die Verzichtleiſtung auf völlig frei ſtehende Feſtpfeiler veranlaſſen. Zunächſt iſt zu beachten, daſs die Standſicherheit eines ſolchen Pfeilers weſentlich bedingt iſt durch das Verhältniſs ſeiner Standfläche zu ſeiner Höhe. Sie wächst mit der erſteren und nimmt ab bei Zunahme der zweiten. Nun iſt in den meiſten Fällen die Ausdehnung der Standfläche auf ein beſtimmtes Maſs beſchränkt, beiſpielsweiſe durch die Umfaſſungsmauern des Beobachtungsraumes, welche der Pfeiler nicht unmittelbar berühren darf. Für die Beſtimmung der Höhe dagegen wirken gewöhnlich ganz andere, von dieſen Verhältniſſen völlig unabhängige Umſtände mit, die leicht das Höhenmaſs des Pfeilers dergeſtalt ſteigern können, daſs derſelbe ein der Standfeſtigkeit ungünſtiges, d. h. zu ſchlankes Ver-

375) In ſolcher Weiſe wurde u. A. bei den neuen naturwiſſenſchaftlichen Univerſitäts-Inſtituten an der Dorotheen-Straſse zu Berlin (ſiehe Theil I, Bd. 1, S. 245, Fuſsnote 146 dieſes »Handbuches«) und beim Obſervatorium zu Tiflis verfahren.

hältnifs erhält. Zu diefen beftimmenden Umftänden find vorzugsweife die Boden- und Untergrundverhältniffe zu rechnen, die zu einer tiefen Lage des Fundamentes zwingen können, da oft nur in der Tiefe ein genügend tragfähiger Baugrund fich findet.

In diefen und ähnlichen Fällen giebt man denn oft die Lostrennung der Pfeiler vom umgebenden Mauerwerk auf und gründet beide auf gemeinfamem, fchwerem Unterbau, deffen Standficherheit durch die Laft der gefammten Gebäude-Mauermaffen wefentlich erhöht wird. Hierbei wird es in den meiften Fällen möglich fein, dem Pfeiler ein feine Standficherheit in fich begünftigendes, d. h. nicht zu fchlankes Verhältnifs zu geben.

In beiden Fällen, d. h. fowohl bei ganz gefonderter, als bei gemeinfamer Gründung, wird aber jeder Feftpfeiler von allen etwas beweglichen und häufiger Erfchütterung ausgefetzten Bautheilen, z. B. vom Fufsboden, auf welchem fich der Verkehr des Haufes vollzieht, und ähnlichen Anlagen völlig unberührt bleiben müffen.

Aus dem bisher Gefagten dürfte auch hervorgehen, dafs es keineswegs immer im Intereffe der Erfchütterungsfreiheit liegt, die Pfeiler fo tief als möglich zu fundamentiren. Man kann im Gegentheile leicht hier des Guten zu viel thun und mufs defshalb vorfichtig alle mitfprechenden Umftände gegen einander abwägen.

Bekanntlich übt auch der Wind auf hohe und fchlanke Mauerkörper oft bedeutende Erfchütterungen aus, wie z. B. bei geodätifchen Winkelmeffungen, für welche die Standorte auf Kirchthürmen und ähnlichen hohen Baukörpern genommen werden müffen, fehr häufig in ftörendfter Weife empfunden wird. Für dauernde Anlagen mufs daher fchon aus diefem Grunde ein Feftpfeiler, wenn er nicht ungewöhnlich maffig und breit gelagert hergeftellt werden kann, durch umfchliefsendes Mauerwerk gegen die Einwirkung von Windftöfsen gefchützt werden.

540. Feftpfeiler für aftronomifche Inftrumente.

Die grofsen Beobachtungswerkzeuge der Sternwarten und ähnlicher Obfervatorien bedürfen zu ihrer Aufftellung einer Pfeileranlage von möglichft hoher Standficherheit. Unter diefen find wieder befonders diejenigen Inftrumente, welche mit Benutzung der Drehung des Erdkörpers Winkelmeffungen ergeben follen, alfo alle fog. Durchgangs- (Paffage- oder Tranfit-) Inftrumente nicht nur von allen durch äufsere Bewegungsvorgänge entftehenden Erfchütterungen im weiteften Sinne frei zu halten, fondern auch gegen diejenigen, mitunter fehr erheblichen Verdrehungen und Verbiegungen zu fchützen, welche die tragenden Mauerpfeiler unter dem Einflufs von Temperatur-Veränderungen zu erleiden haben.

Erft in neuerer Zeit hat man diefe und verwandte Erfcheinungen in ihrem urfächlichen Zufammenhang genauer kennen und für Fälle der Anwendung berückfichtigen gelernt, nachdem langjährige Beobachtungen ergeben hatten, dafs bisher auch die forgfältigft conftruirten Feftpfeiler den an fie zu ftellenden ftrengften Anforderungen nicht gerecht wurden. So weit die hierauf bezüglichen Erfahrungen reichen, laffen fich diefe Anforderungen wie folgt zufammenfaffen.

Zunächft darf der Feftpfeiler mit keiner anderen Erdfchicht (noch weniger mit einem anderen Baukörper) in Berührung kommen, als mit derjenigen, welche ihn unmittelbar trägt. Jede feitliche »Verfüllung«, jedes Eingreifen in den Untergrund, welches eine feitliche Berührung des Bodens mit dem Mauerwerk des Pfeilers bedingt, ift daher ausgefchloffen.

Sodann empfiehlt es fich, zu feiner Errichtung folche Bauftoffe zu wählen, welche eine ungefähr gleiche Wärmeleitung und eine ungefähr gleiche Ausdehnung unter Wärmeeinflüffen aufweifen, wie die den Pfeiler tragende Bodenfchicht. Als

nothwendig erſcheint dieſe Vorſicht jedoch nur da, wo ſelbſt in gewiſſen Tiefen noch raſch wechſelnde Temperatur-Verhältniſſe zu befürchten ſind, wie ſie z. B. durch Grundwaſſerſtrömungen oder ſtarke Bodenfeuchtigkeit hervorgerufen werden können.

Ferner muſs durch die Wahl der Bauſtoffe und die Art ihrer Zuſammenfügung dafür geſorgt werden, daſs der Pfeiler eine in ſich möglichſt gleichförmig geſtaltete Maſſe bildet, ſo daſs nicht etwa in Folge ungleicher Temperatur-Wirkungen erhebliche partielle Geſtaltänderungen und Verdrehungen eintreten können.

Beſonders wichtig iſt weiters für die dauernde Erhaltung der Unbeweglichkeit die Abhaltung des Einfluſſes der äuſseren Luft-Temperatur und ihrer Schwankungen, ſo wie die thunlichſte Erhaltung der Gleichheit der Temperatur des Pfeilerkörpers mit derjenigen der tragenden Erdſchicht. Wegen dieſer nahen Beziehung zum Untergrund iſt denn auch für ſo geſchützte Pfeiler die Bezeichnung als »Grundpfeiler« wohl nicht mit Unrecht in Vorſchlag gekommen.

Der Abſchluſs der Luft-Temperatur, wie ihn die Auſsenwände des den Pfeiler enthaltenden Gebäudes bis zu gewiſſem Grade bewirken, genügt erfahrungsmäſsig für Pfeiler der hier beſprochenen Art nicht. Es erübrigt daher nur, auſserdem noch beſondere Umhüllungen anzuordnen, die rings um die Seitenwände des Pfeilers eine Luftſchicht abſchlieſsen, welche den Ausgleich der Temperatur mit dem Erdboden vermittelt. Um dies vollſtändig zu bewirken, könnte wohl auch dieſe ſo eingeſchloſſene Luft durch eine einfache Vorrichtung in kreiſende Bewegung verſetzt werden, ſo daſs ein gleichmäſsiger Wärmegrad in allen Theilen des den Pfeiler umſchlieſsenden Hohlraumes und auch hierdurch im Pfeiler ſelbſt ſich herſtellt.

Endlich iſt auf thunlichſte Abſtumpfung feiner Zitterbewegungen *(tremor)* hinzuwirken, welche unter Umſtänden in den tragenden Erdſchichten ſich auch da noch geltend machen, wo alle Vorkehrungen gegen die aus der Ferne wirkenden Erſchütterungen getroffen ſind. Hierzu empfiehlt ſich das Einſchalten dünner Zwiſchenſchichten aus feinkörnigen, lockeren Stoffen, welche dieſem Zwecke dienen, ohne andere Uebelſtände herbeizuführen.

Die Inſtrumente der hier beſprochenen Art, welche möglichſt andauernd eine unveränderte Stellung zu den feſten Erdſchichten ihres Untergrundes haben ſollen, müſſen nun auch ihrerſeits gegen ſchädliche Wärmeeinflüſſe der ſie umgebenden Maſſen, durch welche ihre Standfeſtigkeit im feineren Sinne bedroht wird, geſchützt werden. Auch hier können nur Uebergangs- und Umhüllungsſchichten helfen, deren Anordnung im Einzelnen je nach beſonderen Umſtänden geſucht werden muſs.

Für Pfeiler, welche univerſal bewegliche, z. B. äquatorial aufgeſtellte Inſtrumente tragen ſollen, können dieſe ſtrengeren Forderungen gewöhnlich ermäſsigt werden. Namentlich ſind die oben angedeuteten Maſsnahmen für den ſtetigen Ausgleich der Pfeiler- mit der Erd-Temperatur hier meiſtens entbehrlich, da es genügt, wenn ein Verdrehen oder Verbiegen des Pfeilers während der kürzeren Dauer einer einzelnen oder mehrerer zuſammenhängender Beobachtungen ausgeſchloſſen iſt. Die übrigen zur Sicherung der Standfeſtigkeit empfohlenen Anordnungen ſind dagegen auch bei dieſen Pfeilern zu beachten.

Aus dem bisher Geſagten dürfte hervorgehen, daſs für groſse aſtronomiſche Inſtrumente von beiderlei Art in der Regel Einzelpfeiler, die vom umgebenden Mauerwerk etc. gänzlich getrennt und nicht mit demſelben auf gemeinſamer Grundplatte errichtet ſind, vorausgeſetzt werden.

2) Temperatur-Ausgleich.

541. Einfluſs mangelhaften Temperatur-Ausgleiches.

Ein möglichſt vollkommener Ausgleich der Temperatur zwiſchen dem Beobachtungsraume und der freien Luft iſt, wie ſchon bemerkt wurde, für alle ſolche Obſervatorien erforderlich, in welchen Beobachtungen in die Ferne angeſtellt werden, beiſpielsweiſe alſo bei aſtronomiſchen und aſtro-phyſikaliſchen Warten, meteorologiſchen und geodätiſchen Stationen und ähnlichen Anſtalten.

Die Beobachtungen können aus nahe liegenden Gründen nur von geſchütztem Raume aus vor ſich gehen, in welchem ſich leicht ein anderer Wärmegrad entwickelt, wie in der freien Luft. Beim Oeffnen der Beobachtungsſpalte finden nun durch die Miſchung der verſchieden temperirten Auſsen- und Innenluft zitternde Luftbewegungen ſtatt, welche die Genauigkeit der Beobachtung ſehr beeinträchtigen und deſshalb vermieden werden müſſen. Auſserdem ſollen die Inſtrumente, beſonders die Theilkreiſe derſelben, gegen ungleichmäſsige Geſtalts- und Ortsveränderungen nach Möglichkeit geſchützt werden — Unregelmäſsigkeiten, welche leicht durch Temperatur-Schwankungen entſtehen können — damit wenigſtens während der Beobachtungsdauer oder während mehrerer zuſammenhängender Beobachtungen die Inſtrumente in dieſer Hinſicht ſich gleichmäſsig verhalten. Auch das ſtörende »Beſchlagen« der Inſtrumente, beſonders ihrer optiſchen Gläſer, das bekanntlich bei raſchem Wechſel der Luft-Temperatur leicht eintritt, muſs thunlichſt verhütet werden.

542. Mittel zur Abhilfe.

Während man nun, wie unter 3 gezeigt werden wird, für ganz abgeſchloſſene Beobachtungsräume die umſchlieſsenden Wände, Decken etc. aus möglichſt temperatur-trägen Stoffen herſtellt, ſind im vorliegenden Falle Stoffe und Anordnungen von möglichſt weit gehender Wärmedurchläſſigkeit zu wählen. Zugleich ſind aber auch gewiſſe Einflüſſe abzuhalten oder abzuſchwächen, welche auf zeitliche oder örtliche Wärmeſteigerung hinwirken oder Störungen durch örtliche Strahlungswirkungen herbeiführen können. So wird z. B. bei einer nur aus einfachem Metallblech beſtehenden Raumumſchlieſsung, welche ja zweifellos an ſich den vollkommenſten thermiſchen Ausgleich zwiſchen Auſsen- und Innenluft gewähren würde, die von der Sonne beſchienene Seite ſelber ſtärker erwärmt und dadurch zu einer Quelle von Wärmeſtrahlungen und -Mittheilungen für den Innenraum, ſo daſs die Temperatur der eingeſchloſſenen Innenluft nach und nach diejenige der freien Luft bedeutend überſteigt. Beim Oeffnen der Beobachtungsſpalte ſind alſo ſtörende Luftſtrömungen etc. unvermeidlich. Man verdoppelt daher die umſchlieſsenden Flächen dergeſtalt, daſs zwiſchen den beiden Blechhäuten Hohlräume entſtehen, welche von der Auſsenluft durchſtrichen werden, und wendet geeignete Mittel an, um den Luftwechſel in dieſen Hohlräumen zu befördern.

Auch eine Ueberrieſelung der Auſsenflächen mit Waſſer kann unter Umſtänden gute Dienſte leiſten; doch iſt bei Anwendung dieſes Mittels Vorſicht zu empfehlen. Ueberhaupt iſt die Frage, wie die ſchnelle und ſtarke Erwärmung metalliſcher Dächer und Wände durch die Sonne für die Beobachtung möglichſt unſchädlich zu machen ſei, noch nicht zum Abſchluſs gebracht, muſs vielmehr in jedem Einzelfalle unter Berückſichtigung aller mitwirkenden Umſtände beſonders erwogen werden.

543. Einfluſs der Umgebung.

Auch andere, als die bisher beſprochenen Verhältniſſe können jene ſtörenden Wärmeſtrahlungen veranlaſſen, welche den ſicheren Ausblick vom Obſervatorium in das Freie beeinträchtigen. Namentlich wirkt hierbei die Beſchaffenheit der näheren und ferneren Umgebung des Beobachtungsraumes mit. So iſt es bekannt, daſs ein

nicht mit Pflanzenwuchs bedeckter, ſteiniger oder ſandiger Boden, von der Sonne beſtrahlt, ſtarke aufſteigende Luftſtrömungen verurſacht, während Raſenflächen, Buſch- und Baumpflanzungen ſolche nachtheilige Erſcheinungen wenig oder gar nicht auftreten laſſen. Die Umgebung eines Obſervatoriums iſt alſo in dieſer Hinſicht um ſo günſtiger, je mehr ſie ſich park- oder waldartig und von ſonſtiger Bebauung frei zeigt.

Auch die Dachflächen der tiefer liegenden Bautheile, über welche ein Beobachtungsthurm hinausragt, bieten nicht ſelten ähnliche Störungen, wenn nicht durch Wahl eines Deckungsmittels, welches durch Beſtrahlung möglichſt wenig erwärmt wird, ſolche Störungen ſo weit als thunlich abgeſchwächt werden. Bis jetzt hat ſich in dieſer Beziehung ein Raſendach immer noch als das zweckmäſsigſte ergeben. Doch ſind auch gegen dieſe Deckungsart Bedenken geltend gemacht worden. Man will an einem ſeit einer Reihe von Jahren in Betrieb befindlichen Obſervatorium die Wahrnehmung gemacht haben, »daſs die Sättigung der Luft mit Waſſerdampf über dem Dach öfter ſtarke Luftbewegungen hervorbringe, da die waſſerhaltige ſchwere Luft nicht, wie auf einer Wieſe, in Ruhe lagere, ſondern bei leiſeſtem Luftzug vom Dache herunterſtröme und höhere Luftſchichten nachreiſse«. Da jedoch andererſeits auch anerkannt wird, daſs jede ſonſtige, namentlich eine ſog. harte Dachdeckung, etwa in Ziegel, Schiefer oder Metallblech, noch bei Weitem gröſsere Störungen durch ſtarke Wärmeausſtrahlungen bei Sonnenſchein herbeiführen würde, ſo bleibt das mit Raſen abgedeckte Holzcement-Dach, mit welchem das angeführte Obſervatorium verſehen iſt, vorläufig immer noch das empfehlenswertheſte, bis es gelingt, eine auch die obigen Störungen vermeidende Deckungsweiſe zu finden.

3) Temperatur-Conſtanz.

544. Erhaltung gleichmäſsiger Temperatur.

Bekannt iſt der Einfluſs, den wechſelnde Temperatur-Verhältniſſe auf die Maſſenausdehnung aller Körper, namentlich der Metalle, ausüben. Muſſte ja doch unter dieſer Einfluſs ſogar auf die Standſicherheit ſtarker, gemauerter Feſtpfeiler unter Umſtänden als ſtörend bezeichnet werden.

Bei Beobachtungen im geſchloſſenen Raume kommt es nun faſt ſtets auf ſehr genaue Maſs- und ähnliche Ermittelungen an, bei welchen ſowohl der zu beobachtende Gegenſtand, als auch die Beobachtungswerkzeuge während der Dauer der Unterſuchung unverändert bleiben ſollen. Dies kann nur geſchehen durch die Erhaltung eines gleichmäſsigen Wärmegrades während der ganzen Dauer der Beobachtung.

Natürlich kann auch hier nicht von einer unbedingten und vollſtändigen Erfüllung dieſer Forderung die Rede ſein. Auch iſt nicht für alle Arbeiten der gleiche Grad von Temperatur-Conſtanz nöthig. Für viele derſelben genügt vielmehr derjenige Grad, der in einem durch günſtige Lage und paſſende Vorrichtungen den Einwirkungen der wechſelnden Auſsen-Temperatur möglichſt entzogenen Wohnraume ſich bietet.

Andere Beobachtungen bedingen ſchon eine höhere Stufe von Wärmegleichmäſsigkeit, etwa diejenige, welche ein guter Getränkkeller gewähren muſs. Für die feinſten Unterſuchungen genügt auch dieſe Art des thermiſchen Abſchluſſes noch nicht.

Hierzu kommt aber auſserdem nicht ſelten die Forderung, daſs dieſe Unterſuchungen bald bei einer höheren, bald bei einer niedrigeren Temperatur angeſtellt werden. Derſelbe Raum muſs daher — innerhalb gewiſſer Grenzen natürlich — bald eine höhere, bald einen niedrigeren Wärmegrad annehmen und dauernd in

derſelben Temperatur erhalten werden. Dabei iſt es zugleich von Wichtigkeit, daſs in allen Theilen des Raumes eine möglichſt gleichmäſsige Temperatur herrſche, damit ausgleichende Luftſtrömungen, welche die Sicherheit der Beobachtungen ſtören, ſo weit als irgend thunlich, vermieden werden.

545. Bauliche Anordnungen hierfür.

Zur Erzielung ſo weit gehenden Wärmegleichmaſses ſind natürlich beſondere Vorkehrungen erforderlich.

Zuerſt ſind die betreffenden Räume durch ſtarke, aus möglichſt temperaturträgen Stoffen hergeſtellte Umfaſſungen (Wände, Decken, Fuſsboden) gegen die Einwirkung der im natürlichen Wechſel ſtets ſchwankenden Wärmeverhältniſſe der Auſsenluft und des Erdreiches thunlichſt zu ſichern. Kann zugleich die bauliche Anordnung ſo getroffen werden, daſs dieſe Umfaſſungen nicht mit denjenigen des Gebäudes zuſammenfallen, daſs vielmehr das betreffende Gemach ganz im Inneren des Hauſes, von anderen an ſich ſchon gegen ſtarken Wärmeausgleich möglichſt geſchützten Räumen umſchloſſen liegt, ſo kann in demſelben ein ſehr hoher Grad von dauernder Temperatur-Conſtanz gewonnen werden, der wohl für die meiſten Zwecke genügen wird.

Soll jedoch — unabhängig von der Auſsen-Temperatur — im Gemach ein bald hoher, bald tiefer beſtimmter Temperaturgrad hergeſtellt und dauernd erhalten werden, ſo bedarf es noch eigenartiger Vorrichtungen zur Erzielung und gleichmäſsigen Vertheilung der beſtimmten Temperatur im ganzen Raume.

Zu dieſem Zwecke hat man in neuerer Zeit mit gutem Erfolge die Anordnung ſo getroffen, daſs alle Wände, die Decke und mitunter auch der Fuſsboden mit einer doppelten Verkleidung von Metall- (Zink-) Blech verſehen wurden, welche einen zuſammenhängenden Hohlraum zwiſchen ſich einſchlieſst. Wird nun die Luft in dieſem Hohlraum durch geeignete Mittel in eine angemeſſene Temperatur gebracht, ſo entſteht unter dem Einfluſs der Wärmedurchläſſigkeit des Bleches allmählich im Beobachtungsraum die gewünſchte Temperatur, die ſich in gleicher Weiſe beliebig lang gleichmäſsig erhalten oder durch wechſelnde Luft-Temperatur im Hohlraume auch nach Bedarf ändern läſſt. Es leuchtet wohl ein, daſs ſich der höchſte Grad erreichbarer Wärmegleichmäſsigkeit in allen Theilen des Gemaches erzielen läſſt, wenn man ſo die ganze Innenfläche deſſelben zur Wärmeübertragung benutzt.

Der Uebergang aus einer Temperatur in die andere, namentlich wenn letztere auch dauernd erhalten werden ſoll, kann natürlich nur allmählich erfolgen, da dieſelben Einrichtungen nicht zugleich die Wärme dauernd erhalten und raſch wechſeln können. Bei gröſseren Anſtalten iſt man daher nicht ſelten zur Anlage mehrerer temperatur-träger Räume genöthigt.

Ein ringsum von anderen Räumen des Gebäudes umſchloſſenes Gemach kann natürlich nicht in gewöhnlicher Weiſe durch Fenſter erleuchtet werden. Man verzichtet deſshalb in ſolchen Fällen meiſtens ganz auf natürliches Licht oder läſſt doch nur ſo viel mittelbares Tageslicht ein, als ohne Schädigung der Temperatur-Conſtanz möglich und zum allgemeinen Zurechtfinden im Raume nöthig iſt. Die Beobachtungen werden dann bei künſtlichem Licht angeſtellt. Damit jedoch die Lichtquelle nicht zugleich auch als Wärmequelle wirkt und die Temperatur-Conſtanz ſtört, werden die Leuchtflammen in dem oben angedeuteten Hohlraum zwiſchen den beiden Blechwänden untergebracht und ihr Licht wird durch Linſen und Spiegel nach der Beobachtungsſtelle geworfen. Dieſe Anordnung genügt, da es ſich meiſtens um Einzelbeobachtungen an beſtimmten Punkten handelt.

c) Conſtruction der Feſtpfeiler und verwandter Anlagen.

1) Pfeileranordnungen für Fernbeobachtungen.

546. Pfeiler für groſse Durchgangs-Inſtrumente.

In Art. 540 (S. 488) ſind die Anforderungen näher beſprochen, welche an die Feſtpfeiler der groſsen aſtronomiſchen Inſtrumente hinſichtlich ihrer dauernden Standſicherheit geſtellt werden. Hier ſollen nun noch die zweckmäſsigſten Anordnungen zur Erfüllung dieſer Forderungen kurz zur Erörterung kommen.

Die Geſtaltung eines Feſt- oder Grundpfeilers richtet ſich natürlich in erſter Linie nach der Art, wie das Inſtrument, welches er tragen ſoll, aufgeſtellt wird. Für die groſsen Durchgangs-Inſtrumente ergiebt ſich hiernach meiſtens eine rechteckige Grundform, deren Aufbau, der gröſseren Standfeſtigkeit wegen allſeitig verjüngt, die Geſtalt einer abgeſtumpften Pyramide annimmt.

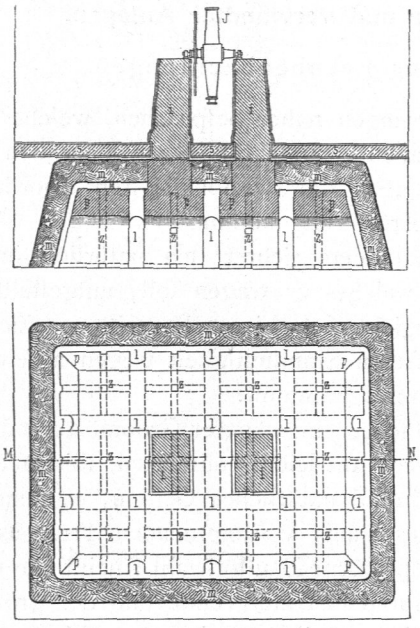
Als Bauſtoff empfiehlt ſich für ſolche Pfeiler ein magerer Grobmörtel mit möglichſt wenig Cement-Zuſatz oder ein Mauerwerk aus leicht geſinterten, ſiliciöſen Backſteinen und ganz magerem Kalkmörtel, während natürliches Geſtein, namentlich in gröſseren Stücken, ſo wie Cement, wegen des häufig vorkommenden Treibens, möglichſt zu vermeiden ſein dürfte. Die hier empfohlene Bauſtoffwahl ſcheint am meiſten zur Sicherung des Temperatur-Ausgleiches mit dem Untergrunde und der gröſstmöglichen Homogenität der ganzen Maſſe des Grundpfeilers geeignet zu ſein.

Die an der angezogenen Stelle empfohlenen iſolirten Umhüllungen des Grundpfeilers zur gleichmäſsigen Erhaltung der Erd-Temperatur können aus Backſteinmauerwerk, aber auch aus anderen temperatur-trägen Stoffen hergeſtellt werden, wobei die Verwendung tragender und umhüllender Metallplatten nicht ausgeſchloſſen iſt, vielmehr im Sinne einer gleichmäſsigen und daher minder ſchädlichen Uebertragung der nie ganz abzuſchneidenden äuſseren Temperatur-Einflüſſe vortheilhaft wirkt, wie weiter unten noch etwas eingehender dargelegt werden wird. Zur Beförderung des Austrocknens und der gleichmäſsigen Wärmevertheilung im ganzen Pfeilerkörper empfehlen ſich Durchbrechungen und Ausniſchungen deſſelben, welche jedoch die Standfeſtigkeit des Grundpfeilers nicht beeinträchtigen dürfen.

Zur Trockenlegung wird oft ein dünnes, gleichmäſsiges Aſphaltbett unter dem Pfeiler gute Dienſte leiſten.

Die auf dieſen Grundpfeilern errichteten Stützen der Achſenlager des Inſtrumentes (Inſtrument-Pfeiler) würden am zweckmäſsigſten die gleiche Zuſammenfügung aus denſelben Bauſtoffen erhalten, wie der Grundpfeiler. Dies wird jedoch nicht immer möglich ſein, ohne dieſen Stützen einen zu ſtarken und daher raumbeengenden Querſchnitt zu geben. Man iſt daher nicht ſelten zu Quader-Conſtructionen (Monolithen) genöthigt, wird aber dann ſich zu vergewiſſern haben, daſs die gewählte Steingattung ein möglichſt gleichartiges Verhalten bei Temperatur-Schwankungen und den aus denſelben hervorgehenden Formveränderungen zeigt, wie das für den Grundpfeiler gewählte Material. Ein gewiſſes Miſstrauen wird in dieſer Hinſicht den meiſten Sandſteinſorten gegenüber gerechtfertigt ſein, eben ſo gegen Marmor, Dolomit und viele Eruptiv-Geſteine. Am meiſten eignen ſich vielleicht feſte Kreideblöcke, Grobkalke aus der Kreide-Formation und ähnliche Steinarten. Da die Beobachtungen über dieſe ſchwierige Frage noch nicht zum Abſchluſs gelangt ſind, ſo bleibt hier, wie geſagt, nur genaue Unterſuchung für den Einzelfall unter Mitwirkung des betheiligten Gelehrten übrig.

Fig. 397.



Grundpfeiler für ein Durchgangs-Inſtrument. — 1/250 n. Gr.

Auch die Inſtrument-Pfeiler ſind zur Erhaltung ihrer eigenen Temperatur und zum Abhalten nachtheiliger Strahlungswirkungen vom Inſtrument mit Umhüllungen zu verſehen, wozu bisher Filztuch und Korkſchichten am meiſten empfohlen worden ſind. Es erſcheint zweckmäſsig, dieſe Umhüllungen unter Wahrung eines Luftzwiſchenraumes zu verdoppeln und eine dritte metalliſche Hülle mit abgelüftetem Zwiſchenraum hinzuzufügen. Die neueſten Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand, über welche weiter unten Einiges mitgetheilt werden ſoll, haben den Werth metalliſcher Hüllen in bemerkenswerther Weiſe beſtätigt.

In Fig. 397 iſt der Feſtpfeiler für ein Durchgangs-Inſtrument in Grundriſs und lothrechtem Schnitt ſchematiſch dargeſtellt. p, p iſt der Haupt- oder Grundpfeiler und m deſſen Ummantelung; i, i ſind die Inſtrument-Pfeiler und $\mathcal{J}$ das Inſtrument ſelbſt; mit l und z ſind die groſsen und die kleinen Luftzüge bezeichnet.

547. Pfeiler für univerſal bewegliche Inſtrumente.

Die Pfeiler zu äquatorial aufgeſtellten (ſog. parallactiſchen) und zu horizontal aufgeſtellten (ſog. Alt-Azimuth-) Inſtrumenten mit Univerſal-Beweglichkeit bedürfen meiſtens, wegen der nöthigen Wahrung allſeitiger Horizont-Freiheit, einer bedeutenden Höhe, während — wie ſchon in Art. 540 (S. 489) erwähnt — gewöhnlich an ſie nicht ſo ſtrenge Forderungen hinſichtlich der Vermeidung kleinſter, aus Temperatur-Schwankungen herrührenden Formveränderungen geſtellt werden, wie an die Pfeiler der Durchgangs-Inſtrumente. Die Verwendung von Bruchſteinen in nicht zu groſsen Stücken iſt daher für dieſelben wohl zuläſſig und namentlich in den unteren Theilen, wegen der die Standfeſtigkeit fördernden gröſseren Schwere, oft ſogar empfehlenswerth. Für den Ausnahmefall, daſs ſolche Pfeiler nicht, wie es die Regel bildet, von unten auf ganz getrennt vom umgebenden Mauerwerk, ſondern auf gemeinſamer Grundplatte mit letzterem errichtet werden müſſen, empfiehlt ſich für den frei ſtehenden oberen Theil des Pfeilers die Wahl eines möglichſt ſchwingungsfreien Materials.

Im Anſchluſs an den kreisförmigen Grundriſs des Beobachtungsraumes erhält auch der Feſtpfeiler einen dem Kreiſe ſich nähernden Horizontal-Querſchnitt und eine im Aufbau ſich verjüngende Geſtaltung — alſo etwa die eines abgeſtumpften Kegels oder eine ſtufenweiſe verjüngte Anlage (Fig. 398).

Zur Beförderung des Austrocknens und des gleichmäſsigen Wärmegrades empfehlen ſich paſſend geordnete Ausſparungen im Mauerwerk in Geſtalt von Canälen oder die Anordnung eines Kernpfeilers mit radial angeſetzten Pfeilern. Natürlich iſt hierbei ſtets die Wahrung der Standſicherheit zu beachten und dafür zu ſorgen, daſs die einzelnen Theile in jedem Horizontal-Querſchnitt gleiche Mauerſtärke erhalten.

Bei günſtigem Verhältniſs der Breite zur Höhe iſt auch ſchon mit Vortheil

der Pfeiler als cylindrifcher Hohlkörper mit ftarken Umfaffungsmauern und Ueberwölbung angeordnet und fo in demfelben ein nutzbarer Innenraum gewonnen worden (Fig. 400).

548. Plattform für mehrere kleinere Inftrumente.

Handelt es fich nicht um die Aufftellung eines einzigen gröfseren Inftrumentes, fondern um die Herftellung eines ficheren, hoch gelegenen Standortes für mehrere — dann meift kleinere und verfchiebbare — Inftrumente, fo wird eine Anordnung fich empfehlen, wie fie der Oftthurm des Potsdamer Obfervatoriums (Fig. 399) zeigt, nämlich die Herftellung eines die ganze Breite des Thurmraumes deckenden Steinfufsbodens über ftarken, auf dem Umfaffungs- und einem inneren Ringmauerwerk ruhenden Gewölben.

2) Pfeileranordnungen für Nahbeobachtungen.

549. Pfeiler für Mikrofkope.

Bei allen Meffungen, welche nicht durch Anvifiren eines Fern-Objectes bewirkt werden oder bei denen keine Pendel- und Lothbeobachtungen zu Grunde liegen, ift die unverrückbare Weltlage des Pfeilers gleichgiltig, wenn nur die Sicherheit geboten ift, dafs die Lage des Beobachtungs-Inftrumentes zum Object-Auflager als unverrückbar angefehen werden darf.

An die Stelle der Fernrohre treten bei den hier in Betracht kommenden Beobachtungen Mikrofkope. Diefelben find auf Feftpfeiler unverfchieblich aufgeftellt, während die Objecte auf kleinen Wagen liegend unter die Vifir-Linie der Mikrofkope herangefahren werden. Ob man hierbei für Inftrument-Pfeiler und Object-Lager einen gemeinfamen Hauptpfeiler als Grundlage benutzt oder beiden gefonderte Aufftellung giebt, wird wefentlich danach beftimmt, ob das Gewicht des Objectes nebft feinem Wagen im Vergleich zur Maffe des Hauptpfeilers fo geringfügig ift, dafs durch die Bewegung der erfteren keine, auch auf die fichere Stellung des Inftrumentes nachtheilig wirkende Verbiegungen und Verdrehungen des Pfeilers herbeigeführt werden können. Nöthigen diefe Rückfichten zur Errichtung ganz gefonderter Pfeiler, fo find Einrichtungen erforderlich, durch welche die gegenfeitige und die Eigenlage der Pfeiler ftets controlirt werden kann. So weit möglich, wird man jedoch fich den Vortheil ungern entgehen laffen, welcher aus der gröfseren Maffe des gemeinfamen Unterbaues für die Standficherheit aller Theile erwächst.

Sollen die Beobachtungen unter dauernder und annähernd vollftändiger Temperatur-Conftanz ftattfinden, fo empfiehlt fich die Anordnung des Hauptpfeilers ähnlich der eines Grundpfeilers für ein Durchgangs-Inftrument. Dabei mufs aber der in den temperatur-conftanten Raum hineinragende obere Theil durch eine wärmeträge Zwifchenfchicht, welche gleichzeitig eine freie Verfchiebung des letzteren innerhalb mäfsiger Grenzen zuläfft, von dem unteren, im Ausgleich mit der Erd-Temperatur ftehenden Hauptpfeiler getrennt werden. Eine doppelte Glasfchicht mit Zwifchenlagerung von Kreide-, Talk- oder Holzkohlenftaub möchte fich für diefen Zweck empfehlen.

Finden die Beobachtungen unter verfchiedenen, nach Bedarf künftlich hergeftellten Temperaturen ftatt, fo ift der Hauptpfeiler durch eine temperatur-träge Decke vom Beobachtungsraum getrennt herzuftellen. Dabei mufs natürlich der in letzteren hineinragende Pfeilerkopf in ähnlicher Weife, wie oben angegeben, vom Hauptpfeiler abgefchieden und durch paffende Umhüllungen in möglichft weit gehende Wärmegleichheit verfetzt werden.

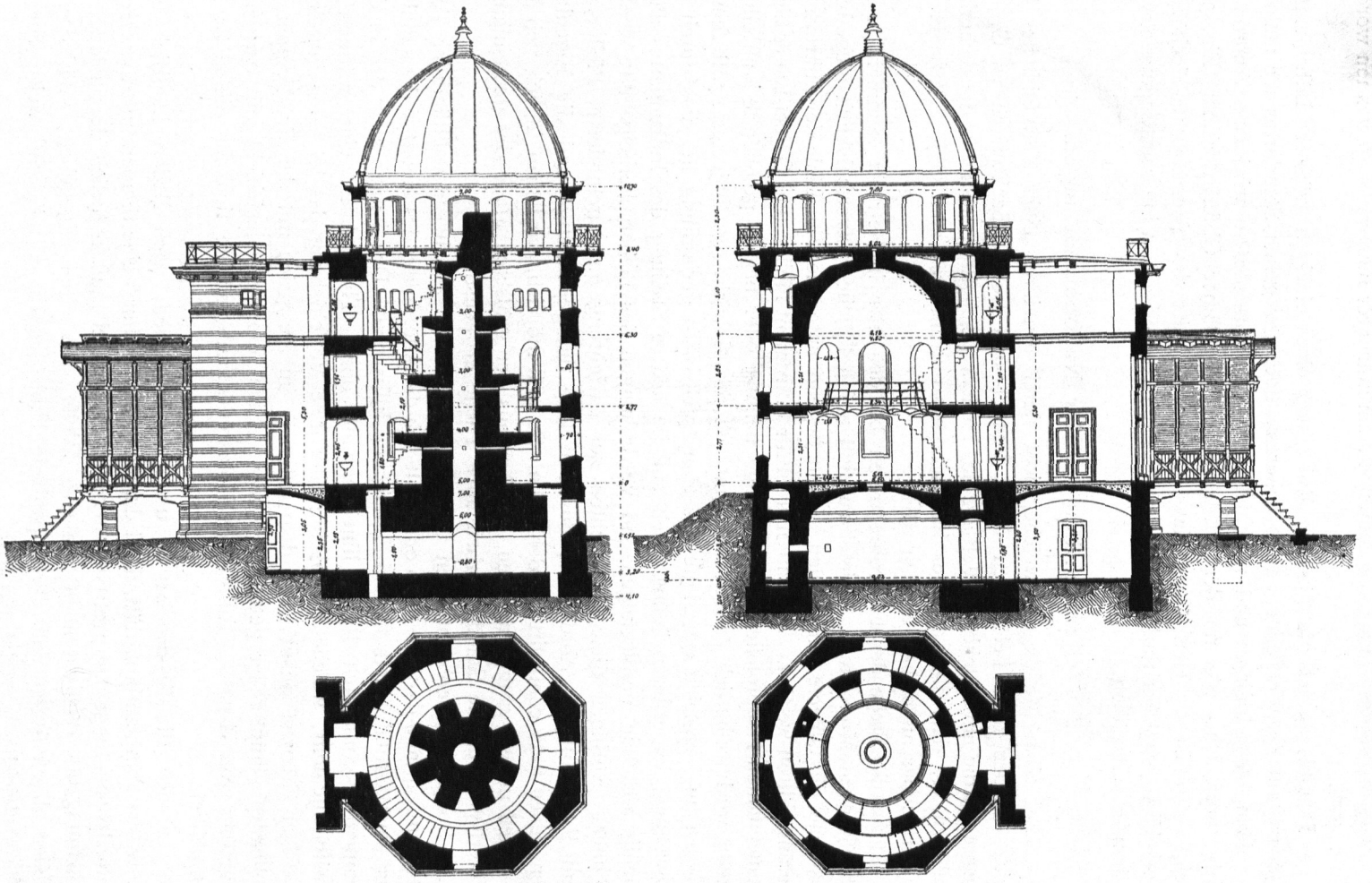
376) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1879, Bl. 6.

Fig. 398.

Weſtlicher Thurm.

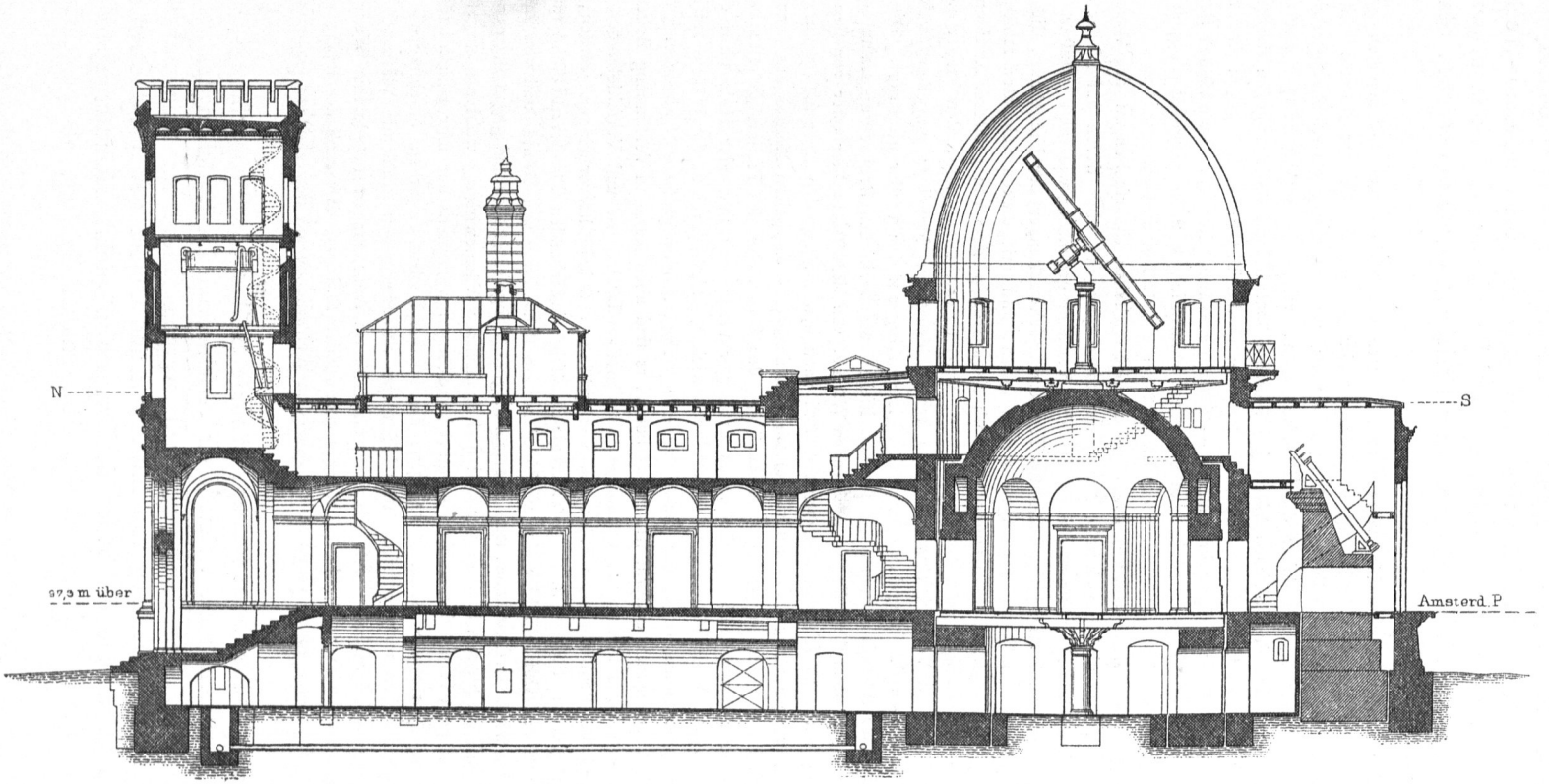
Fig. 399.

Oeſtlicher Thurm.



Querſchnitte und Grundriſſe.

Fig. 400.



Meridional-Schnitt [376]).

1:250

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

Vom aſtro-phyſikaliſchen Obſervatorium bei Potsdam.

Arch.: *Spieker*.

In den meiſten Fällen wird eine einfache Ummantelung bei Verwendung möglichſt temperatur-träger und thunlichſt geringen Maſsänderungen bei Temperatur-Wechſel unterworfener Bauſtoffe für den Pfeilerkörper, wie Backſteinmauerwerk in magerem Kalkſandmörtel, magerer Grobmörtel etc., zur Erzielung der erforderlichen Standſicherheit hinreichen.

Hinſichtlich der zweckmäſsigſten Maſsnahmen zum Schutze von Pfeilern und Inſtrumenten gegen nachtheilige Wärmeeinwirkungen, namentlich gegen Wärmeſtrahlungen, iſt man bis vor Kurzem von Annahmen ausgegangen, welche ſich, bei näherer Prüfung wenigſtens, nicht durchweg als ſtichhaltig erwieſen haben. Von beſonderem Intereſſe ſind daher die Unterſuchungen, welche zu Anfang 1887 *Scheiner* im Auftrage des Directors der aſtro-phyſikaliſchen Warte bei Potsdam über Iſolations-Mittel gegen ſtrahlende Wärme angeſtellt hat[377]). Das weſentlichſte Ergebniſs derſelben iſt die Thatſache, daſs gegen ſtrahlende Wärme nicht — wie man bisher allgemein annahm — ſchlechte Wärmeleiter einen wirkſamen Schutz gewähren, ſondern im Gegentheil gut leitende blanke Bleche, namentlich wenn ſie dergeſtalt doppelt angeordnet werden, daſs zwiſchen äuſserer und innerer Blechhülle die Luft frei durchſtrömen kann.

In der unten genannten Zeitſchrift[378]) hat *Vogel* die *Scheiner*'ſchen Unterſuchungen des Weiteren beſprochen und aus denſelben einige praktiſche Nutzanwendungen gezogen, über deren auf Pfeiler verſchiedener Art bezüglichen Theil Herr Director *Vogel* ſich dem Verfaſſer gegenüber wie folgt geäuſsert hat.

»Grundpfeiler zu Inſtrumenten, auf welche die Temperatur-Schwankungen der Umgebung, die ſich nicht abhalten laſſen, ganz allmählich übertragen werden ſollen, ſind mit dicken Schichten ſchlechter Wärmeleiter zu umgeben. Um jedoch Bewegungen innerhalb eines Grundpfeilers von gröſserer Ausdehnung durch einſeitige Wärmeeinwirkung möglichſt zu verhindern, wird es vortheilhaft ſein, den Pfeiler auſser der Iſolirſchicht von ſchlechten Wärmeleitern mit einem ſtarken Mantel aus Metall zu umgeben, welcher die Temperatur-Veränderungen der Umgebung möglichſt gleichmäſsig auf den Pfeiler überträgt. Die auf einem ſolchen Grundpfeiler ruhenden kleineren Inſtrument-Pfeiler, welche in den Beobachtungsraum treten und dort in erſter Linie vor dem Einfluſſe der ſtrahlenden Wärme, von dem Beobachter oder von den Beleuchtungslampen ausgehend, zu ſchützen ſein werden, ſind nach den vorliegenden Unterſuchungen nicht in ſchlechte Wärmeleiter einzuhüllen, ſondern mit einem einfachen oder doppelten Mantel aus blankem Weiſsblech oder Nickelblech, der in geringem Abſtand von der Oberfläche des Pfeilers gehalten wird, zu umgeben. Die vielfach anzutreffenden Umhüllungen derartiger Pfeiler mit Filz oder Holz ohne einen äuſseren Mantel aus blankem Blech können geradezu ſchädlich wirken, indem durch ſie die Wärme localiſirt und feſt gehalten und je nach der Dicke der Umhüllung eine geringere oder gröſsere Nachwirkung ſtattfinden wird, wenn die Wärmequelle entfernt iſt. Ganz beſonders ſind aber damit in Verbindung ſtehende, ſtellenweiſe Erwärmungen eines Pfeilers zu vermeiden, da dieſelben Drehungen und Verſchiebungen zur Folge haben, die auf die Beobachtungen Störungen von gröſserem Belang hervorbringen werden, als Hebungen und Senkungen des Pfeilers in Folge einer gleichmäſsig einwirkenden Temperatur-Aenderung.«

Es leuchtet wohl ein, weſshalb hier eine verſchiedenartige Behandlung von Grund- und von Inſtrument-Pfeilern empfohlen wird. Erſtere ſtehen ſtets in einem möglichſt abgeſchloſſenen und gegen Temperatur-Schwankungen thunlichſt geſchützten Pfeilerkeller und ſind ſtrahlender Wärmewirkung wohl nie ausgeſetzt. Es gilt alſo nur, die nie ganz vermeidlichen Temperatur-Schwankungen wenigſtens nur ſehr allmählich und gleichmäſsig auf ſie zu übertragen. Letztere dagegen, die in den Beobachtungsraum hineinragen, ſind vielfacher Beſtrahlung ausgeſetzt und bedürfen daher beſonderen Schutzes gegen ſtrahlende Wärme.

Eben ſo liegt es auf der Hand, daſs die hier empfohlenen Anordnungen in gleicher Weiſe auf Pfeiler für Fern-, wie auf ſolche für Nahbeobachtungen anzuwenden ſind und daſs auch der häufig nothwendige Schutz der Inſtrumente gegen Wärmebeeinfluſsung im Weſentlichen auf den gleichen Grundſätzen beruhen muſs.

550. Erſchütterungsfreier Fuſsboden.

Läſst ſich nicht ſchon beim Bau die künftige Stellung der Beobachtungspfeiler im Raume feſt beſtimmen, muſs vielmehr für verſchiedenartige Forſchungen, welche nach einander in demſelben Raume angeſtellt werden ſollen, ein thunlichſt weit gehender Wechſel der Aufſtellung von Inſtrument und Object gewahrt bleiben, ſo erübrigt nur, den geſammten Fuſsboden des Raumes möglichſt erſchütterungsfrei zu conſtruiren, d. h. ihn auf einer maſſigen, dem ganzen Gebäude als gemeinſame

377) Die Ergebniſſe dieſer Unterſuchungen ſind veröffentlicht in: Zeitſchr. f. Inſtrumentenkunde 1887, Aug., S. 271.

378) In: Aſtronom. Nachrichten, Bd. 118, Nr. 2815.

Sohle dienenden Grundplatte von Mauerwerk oder Grobmörtel entweder unmittelbar oder durch Vermittelung ſtarker Pfeiler und Gewölbe aufzulagern[379]).

Zum Abſchwächen der leichten Bewegungen, welche durch den Verkehr der Beobachter im Raume entſtehen, genügen oft dicke, weiche Fuſsbodenteppiche und weiche Fuſsbekleidungen (Filzſchuhe) für die im Raume Verkehrenden. Sonſt können auch für dieſen Zweck beſondere Schwebeböden, welche die Inſtrument- und Object-Pfeiler nicht berühren, angewendet werden. In Fig. 397 iſt der Schwebeboden mit *5* bezeichnet.

551. Hölzerne Pfeiler.

Schlieſslich ſei noch erwähnt, daſs mitunter auch Pfeiler, ſowohl für Fern-, wie für Nahbeobachtungen, aus Holz errichtet worden ſind, trotz der bekannten Wandelbarkeit dieſes Stoffes unter den verſchiedenen Einflüſſen, welche auf ihn wirken können. Es handelt ſich hierbei jedoch meiſtens entweder um vorübergehende Anlagen oder um ſolche für ganz beſondere Zwecke, ſo daſs es zu weit führen würde, hier auf die Einzelheiten näher einzugehen.

d) Anordnung und Ausgeſtaltung der Beobachtungsräume.

1) Räume für Fernbeobachtungen.

Wie ſchon in Art. 541 (S. 490) hervorgehoben iſt, bedürfen alle zu Fernbeobachtungen dienenden Obſervatorien-Räume eines möglichſt weit gehenden Ausgleiches zwiſchen der Auſsen- und Innen-Temperatur, für welchen durch Lage, Wahl der Bauſtoffe und beſondere conſtructive Anordnungen Sorge zu tragen ſein wird. Im Weſentlichen unterſcheiden ſich dieſe Räume nach Aufſtellungsweiſe und Zweckbeſtimmung der Inſtrumente in zwei Hauptgruppen, je nachdem die in ihnen aufgeſtellten Inſtrumente nur zur Beobachtung in einer Vertical-Ebene oder zu univerſellen Beobachtungen beſtimmt ſind.

α) Räume für Durchgangs-Inſtrumente.
(Meridian-Säle und Oſtweſt-Vertical-Säle.)

552. Unterſchied.

In ihrer Geſammtanordnung und Einrichtung ſind Meridian- und Oſtweſt-Vertical-Säle nahezu gleich. Sie unterſcheiden ſich weſentlich nur durch ihre Lage zur Himmelsrichtung. Während bei erſteren die Beobachtungsebene von Nord nach Süd gerichtet iſt und daher ein freier Horizont nach dieſen Himmelsrichtungen erforderlich wird, brauchen die letzteren freie Ausſchau nach Weſt und Oſt. Bei erſteren reicht daher der Beobachtungsſpalt vom Nord-Horizont durch den Zenith bis zum ſüdlichen, bei letzteren in gleicher Weiſe vom öſtlichen bis zum weſtlichen.

553. Abmeſſungen und Form.

Die Gröſse des Raumes hinſichtlich der Grund- und Höhenabmeſſungen richtet ſich natürlich nach der Zahl und Gröſse der in demſelben aufzuſtellenden Haupt- und Neben-Inſtrumente, unter letzteren namentlich der Collimatoren und Sucher. Ueber dieſe Vorbedingungen kann in jedem Einzelfalle nur der Aſtronom Aufſchluſs geben. Doch ſei hier bemerkt, daſs man in neuerer Zeit es vermeidet, in einem und demſelben Saale mehrere Haupt-Inſtrumente aufzuſtellen und daſs daher bei gröſseren Anlagen nicht ſelten mehrere Meridian-Säle erforderlich werden. Zweckmäſsig iſt es jedenfalls, die Abmeſſungen — auch in der Höhe — nicht zu knapp anzunehmen, nicht nur mit Rückſicht auf die freie Bewegung, ſondern auch zum

[379]) Eine ſolche Anordnung iſt in umfaſſender Weiſe für die im Bau begriffene phyſikaliſch-techniſche Reichs-Anſtalt zu Charlottenburg bei Berlin beabſichtigt.

Schutz der Inſtrumente gegen die von den Raumumfaſſungen (Wände, Decke) ausgehenden Wärmeſtrahlungen.

Die Geſtaltung des Raumes ergiebt ſich im Grundriſs gewöhnlich als ein dem Quadrat ſich näherndes Rechteck, auch wohl als wirkliches Quadrat. Nicht ſelten findet man bei Sälen im Oſtweſt-Vertical die freie Nord- oder Südſeite im Polygon geſtaltet und mit Fenſtern zu Nebenbeobachtungen verſehen.

554. Höhenlage und Tagesbeleuchtung. Die Erhebung der Anlage über den äuſseren Boden und die Umgebungen iſt vorzugsweiſe durch Rückſichten der nöthigen Horizont-Freiheit bedingt. Ueber das hiernach oder aus anderen wichtigen Gründen Erforderliche hinauszugehen, empfiehlt ſich nicht, damit nicht die Standfeſtigkeit der Inſtrumente durch unnöthige Pfeilerhöhe leidet. Bei freier Lage des Obſervatoriums wird ſich daher gewöhnlich eine nur wenig über den äuſseren Boden erhobene Anordnung des Beobachterfuſsbodens ergeben.

Um bei geſchloſſenen Beobachtungsſpalten Tageslicht im Raume zu haben, werden gewöhnlich Fenſter in den Seitenwänden angebracht und gleichzeitig zum Lüften und Ausgleichen der äuſseren und inneren Temperatur verwendet. Natürlich bedürfen ſie auch des Schutzes gegen Sonnenbeſtrahlung.

555. Fuſsbodenvertiefung. Bei ſehr groſsen Inſtrumenten wird nicht ſelten im Fuſsboden des Raumes zwiſchen den Pfeilern der Achſenlager eine ſtaffelförmig angeordnete Vertiefung angelegt, welche ſo eingerichtet iſt, daſs die einzelnen Abſätze als Beobachterſitze bei ſtark aufwärts gerichtetem Fernrohr dienen können (ſiehe Fig. 393, S. 483).

556. Schienengeleiſe und Terraſſen. Daſs ferner zum Ausfahren und Umlegen des Rohres öfter beſondere Laufwagen gebraucht werden, für welche Schienengeleiſe anzulegen ſind, iſt in Art. 532 (S. 481) erwähnt. Eben ſo werden Geleiſe öfter verlangt für die beweglichen Beobachterſitze (ſiehe Fig. 394 u. 395, S. 484 u. 485), ſo wie für kleine Gehäuſe, welche während des Nichtgebrauches das Inſtrument gegen allerlei nachtheilige Einwirkungen ſchützen ſollen. Es leuchtet ein, daſs bei der Raumbemeſſung alle ſolche bewegliche Einrichtungen mit in Betracht gezogen werden müſſen.

An älteren Anlagen findet man mitunter äuſsere Terraſſen vor den Meridian-Sälen, um mit fahrbaren Inſtrumenten gelegentlich Beobachtungen im Freien anſtellen zu können. Namentlich auf der Südſeite veranlaſſen ſolche Terraſſen jedoch leicht ſtörende Wärmeſtrahlungen und müſſen daher als nicht empfehlenswerth bezeichnet werden, wenn ſie auch manche Bequemlichkeit, beſonders für Unterrichtszwecke, bieten mögen.

557. Temperirung der Luft. Im Aufbau eines Meridian-Saales ſind vorſpringende Pfeiler und tiefe Mauerniſchen möglichſt zu vermeiden; eben ſo dürfen keine Rauchrohre zum Heizen benachbarter Räume in den Umſchlieſsungswänden deſſelben angelegt werden. Die Thürverbindungen nach ſolchen Nachbarräumen ſind — wenn eine unmittelbare Verbindung überhaupt nicht vermieden werden kann — mit zweifachen Flügeln zu verſehen und ſo zu legen, daſs der beim Oeffnen eintretende Luftſtrom wenigſtens nicht unmittelbar das Inſtrument trifft; am Beobachtungsſpalt ſind tiefe Wangen nach Möglichkeit zu vermeiden — Alles im Intereſſe eines ungeſtörten Wärmegleichmaſses nach auſsen und innen.

558. Conſtruction. Bisher ſind die hier beſprochenen Bauanlagen gewöhnlich in Stein oder Holz hergeſtellt worden, wobei für den Wärmeausgleich nach auſsen durch Fenſter- und andere Oeffnungen mit verſtellbaren Verſchlüſſen ſo gut wie möglich geſorgt wurde. In neuerer Zeit hat man mit befriedigendem Erfolg Metall-Conſtructionen angewendet,

namentlich die ſchon in Art. 542 (S. 490) erwähnte Herſtellung von Wänden und Decke, bezw. Dach aus zwei parallelen Blechflächen, welche einen zuſammenhängenden Hohlraum zwiſchen ſich einſchlieſsen, der gleichmäſsig und beſtändig von der Aufsenluft durchſpült wird. Bei der Conſtruction dieſer Anordnung iſt beſonders darauf zu achten, daſs die Luftbewegung im Hohlraum nirgends durch vorſpringende Theile, namentlich lange, wagrechte Verbandſtücke unter der äuſseren Blechhaut, geſtört wird [380]).

Zur Beförderung des Luftzuges in den Hohlräumen ſind natürlich an den höchſten Stellen der Anlage Saugköpfe oder Saugkappen anzuordnen, an den tiefſten Oeffnungen für den Eintritt der äuſseren Luft frei zu laſſen. Auch erſcheint es nicht ausgeſchloſſen, ähnlich wie bei den Hohlräumen der temperatur-conſtanten Räume (ſiehe Art. 565, S. 506), Heizflammen zwiſchen den Blechwänden als Beförderer der Luftbewegung anzubringen und ſie zugleich für Beleuchtungszwecke zu verwenden.

Der Fuſsboden eines Meridian-Saales iſt als Schwebeboden, am beſten wohl aus Holz, ſo zu conſtruiren, daſs er die Inſtrumente und ihre Pfeiler nirgendwo unmittelbar berührt. Steinfuſsböden, welche auch wohl mitunter zur Anwendung gekommen ſind, empfehlen ſich nicht wegen der von ihnen leicht ausgehenden ungleichen Wärmeſtrahlungen. Dagegen können Schwebeböden auf Eiſen- ſtatt auf Holzbalken da empfohlen werden, wo auf einen möglichſt dichten Luftabſchluſs des Pfeilerkellers Werth gelegt wird. Erfahrungsmäſsig iſt nämlich Holz bei völligem Abſchluſs der Luftbewegung leicht dem Verderben durch Schwamm etc. ausgeſetzt.

β) Räume für äquatorial aufgeſtellte Inſtrumente.

559. Abmeſſungen und Form.

Die Gröſse dieſer Räume iſt natürlich ebenfalls in erſter Linie bedingt durch die Gröſse der aufzuſtellenden Inſtrumente nebſt allen Nebenanlagen, wobei namentlich die letzteren in neuerer Zeit eine hervorragende Rolle ſpielen. Da aber in dieſer Hinſicht jeder Einzelfall ſeine beſonderen Bedingungen bietet, ſo erübrigt auch für dieſe Frage nur genaue Vereinbarung mit dem Fachgelehrten vor Aufſtellung des Entwurfes.

Die natürliche Grundriſsform eines ſolchen Raumes iſt der Kreis oder ein dem Kreiſe ſich näherndes Vieleck, da das Dach deſſelben faſt ſtets zum Drehen um eine lothrechte Mittelaxe eingerichtet iſt und deſshalb die Geſtalt eines Umdrehungskörpers erhält. Der Zweck dieſer Einrichtung iſt wohl leicht zu erkennen.

Das (genau oder annähernd) in der Mitte des Raumes aufgeſtellte Inſtrument läſſt ſich nach jedem Punkte des ſichtbaren Himmelsraumes einſtellen. Der die freie Ausſchau vermittelnde Beobachtungsſpalt muſs alſo, jeder Bewegung des Inſtrumentes entſprechend, ſeine Lage verändern können. Dies geſchieht aber durch eine entſprechende Bewegung des Drehdaches, in welchem ſich der Spalt befindet, um ſeine lothrechte Mittelaxe.

560. Drehdächer und Drehthürme.

Für die Drehdächer finden ſich die verſchiedenartigſten Formen in Anwendung, wobei für die Wahl der einen oder der anderen (neben nahe liegenden Rückſichten

[380]) Der Conſtructeur wird ſich ſtets die in jedem Einzelfalle eintretende Luftbewegung vergegenwärtigen und in erſter Linie mit Rückſicht auf dieſe feine Anordnungen *treffen müſſen*, ſelbſt wenn dabei gewiſſe techniſche Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten zu überwinden ſind. Wenn die erſten Verſuche mit dieſem Syſtem nicht immer völlig befriedigend ausgefallen ſind, ſo lag dies vielleicht nicht zum geringſten Theile in der mangelnden oder doch nicht genügenden Beachtung dieſer wichtigen Verhältniſſe. Wer die Eigenthümlichkeiten der Luftbewegung aufmerkſam verfolgt hat, dem iſt zur Genüge bekannt, wie nachtheilig für dieſelbe oft ein ſcheinbar geringfügiges Hinderniſs wirkt. Die für eine ſolche Anlage der Raumumſchlieſsung durch zwei parallele Blechflächen ohnehin nahe liegende Conſtruction des Traggerüſtes in Eiſenrippenwerk wird ſtets die Möglichkeit einer ſtandſicheren und nicht zu umſtändlichen Anordnung unter Wahrung jener wichtigen Rückſicht bieten.

auf die äufsere Erfcheinung des Bauwerkes) wefentlich die Anordnung der Spaltverfchlüffe beftimmend mitwirkte, deren richtige Löfung ftets zu den fchwierigften Aufgaben gehört.

Die natürlichfte und auch häufig angewendete Form ift wohl die der Halbkugel, entweder rein (Fig. 401) oder mit einem höheren oder niedrigen cylindrifchen Unterfatze (Fig. 402). Auch Umdrehungsformen aus Segmenten, deren Centriwinkel kleiner als 90 Grad ift, find in Anwendung gekommen (Fig. 403). Eben fo findet man cylindrifche Anlagen mit mehr oder minder flacher, fegment- oder kegelförmiger Decke (Fig. 404 u. 405), mitunter fogar oben durch eine geneigte Ebene fchief abgefchnitten (Fig. 406 u. 407), auch Combinationen von fteileren und flacheren Kegelformen (Fig. 408) und manche ähnliche Anordnungen.

Fig. 401.



Fig. 402.

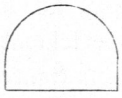


Fig. 403.

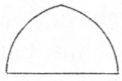


Fig. 404.

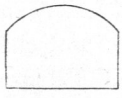


Fig. 406. Fig. 407. Fig. 408.

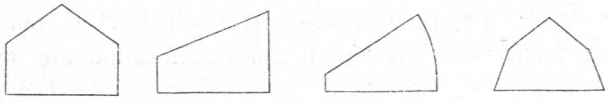
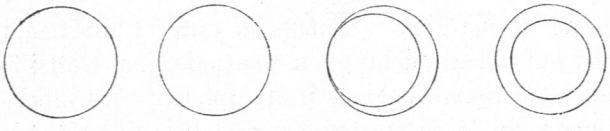


Fig. 405.



Formen der Drehdächer.

Mitunter reicht der drehbare Theil der Raumumfchliefsung bis zum Fufsboden des Beobachtungsraumes hinab; auch find fchon Einrichtungen ausgeführt worden, bei welchen der Fufsboden (ganz oder doch ein ringförmiges Stück deffelben) mit dem Drehthurm feft verbunden ift und fo die Drehung mitmacht. Häufiger kommt wohl die Anlage einer feft ftehenden cylindrifchen Mauerumfchliefsung des unteren Theiles (einer »Trommel«) vor, welche jedoch in angemeffener Höhe unter dem Horizont des Inftrumentes abfchliefst und den Laufkranz des Drehdaches aufnimmt (Fig. 409 [381]). In diefem unteren lothrechten Theile der Raumumfchliefsung befinden fich dann gewöhnlich die zur Beleuchtung des Beobachtungsraumes, fo wie die zur Ausfchau für Vorbeobachtungen dienenden Fenfter (Fig. 410 u. 411 [382]), eben fo Thüren, welche auf vorliegende Terraffen, Dachflächen oder Umgänge führen, die oft gewünfcht werden, obgleich fie leicht eine gewiffe Gefahr für den ftetigen Temperatur-Ausgleich bieten.

Die Einzelheiten der Drehdach-Einrichtungen und der Spaltverfchlüffe follen weiter unten (unter e, 1 u. 2) noch befonders befprochen werden, da in ihnen der wichtigfte und fchwierigfte Theil einer Obfervatorien-Anlage fich darftellt.

561. Höhenlage.

Liegt ein mit Drehdach verfehenes Obfervatorium frei für fich, ohne nahen Zufammenhang mit anderen Bauanlagen, fo ift die Höhenentwickelung nur durch die Rückfichten auf die weitere Umgebung bedingt, über welche hinaus die Anlage ringsum freien Horizont haben mufs. Zu gröfserer Erhebung des Beobachtungsraumes ift man dagegen meift gezwungen, wenn fich derfelbe als Theil einer gröfseren Bauanlage darftellt. Immer wird man die Höhenfteigerung nicht weiter treiben, als

381) Facf.-Repr. nach: GRUBB, H. *Defcription of the great 27-inch refracting telefcope and revolving dome for the obfervatory of Vienna.* London 1881. S. 24.

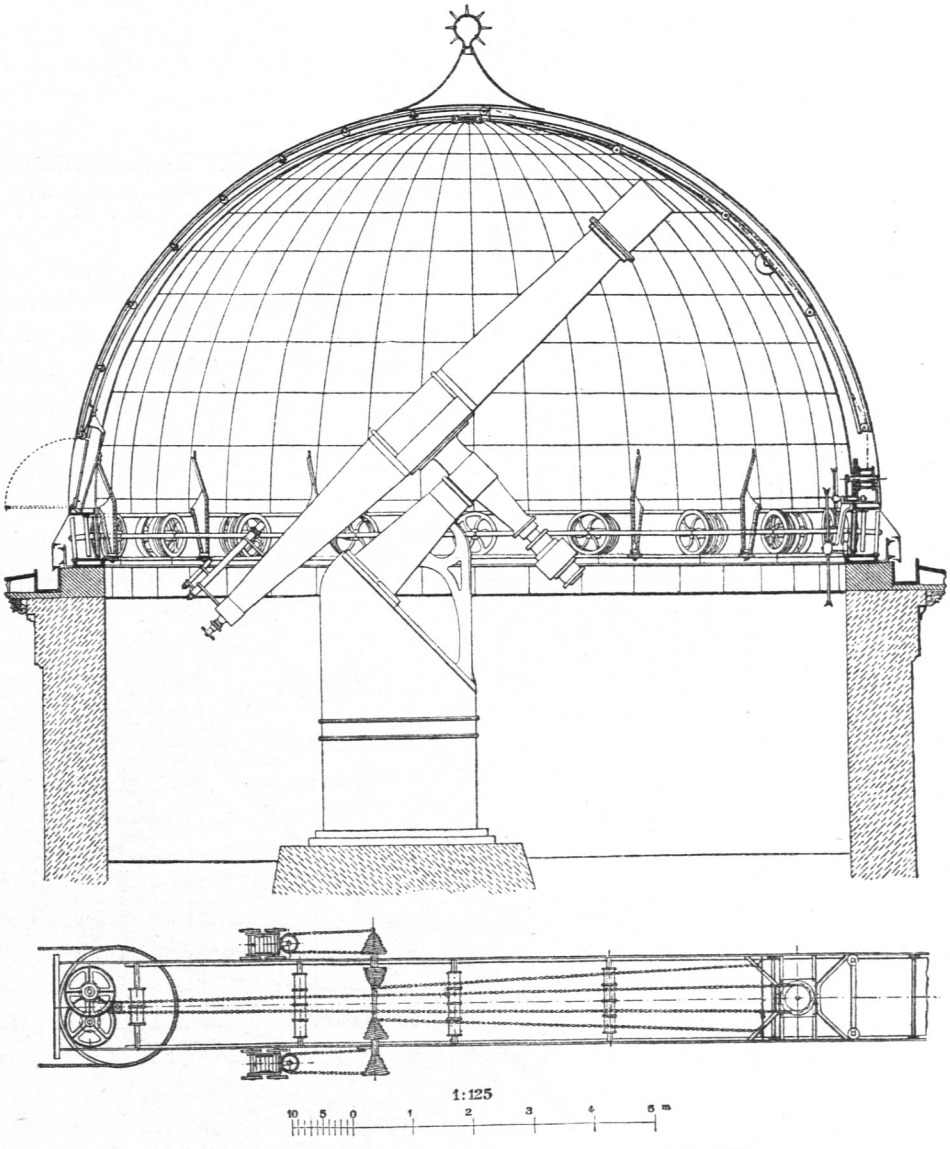
382) Facf.-Repr. nach: GARNIER, CH. & G. EIFFEL. *Obfervatoire de Nice etc.* Paris 1885.

durch die Bedingung der mehr oder minder vollſtändigen Horizont-Freiheit vorgeſchrieben iſt.

562. Treppen.

Die zum Beobachtungsraum führende Treppe liegt entweder in einem anſchlieſsenden Nebenraume, oder ſie windet ſich an der Innenwand des äuſseren Thurm-

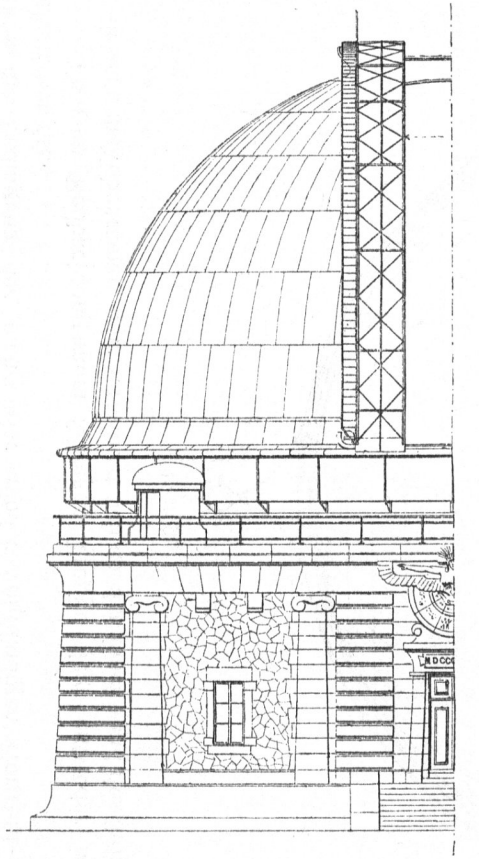
Fig. 409.



Mittlere Drehkuppel der neuen Sternwarte zu Wien [381]).

mauerwerkes ohne Berührung mit dem Feſtpfeiler empor. In letzterem Falle mündet der Treppenaufgang unmittelbar in den Beobachtungsraum; man bedarf alſo eines beſonderen Verſchluſſes der Treppenöffnung, deſſen Anordnung mannigfache Ueberlegung erfordert. Um den Raum, welchen die Treppenmündung einnimmt, nicht für die Bewegung der Beobachter etc. zu verlieren, legt man den Abſchluſs derſelben gewöhnlich in gleiche Höhe mit dem Fuſsboden (Klapp- oder Schiebethür).

Fig. 410.

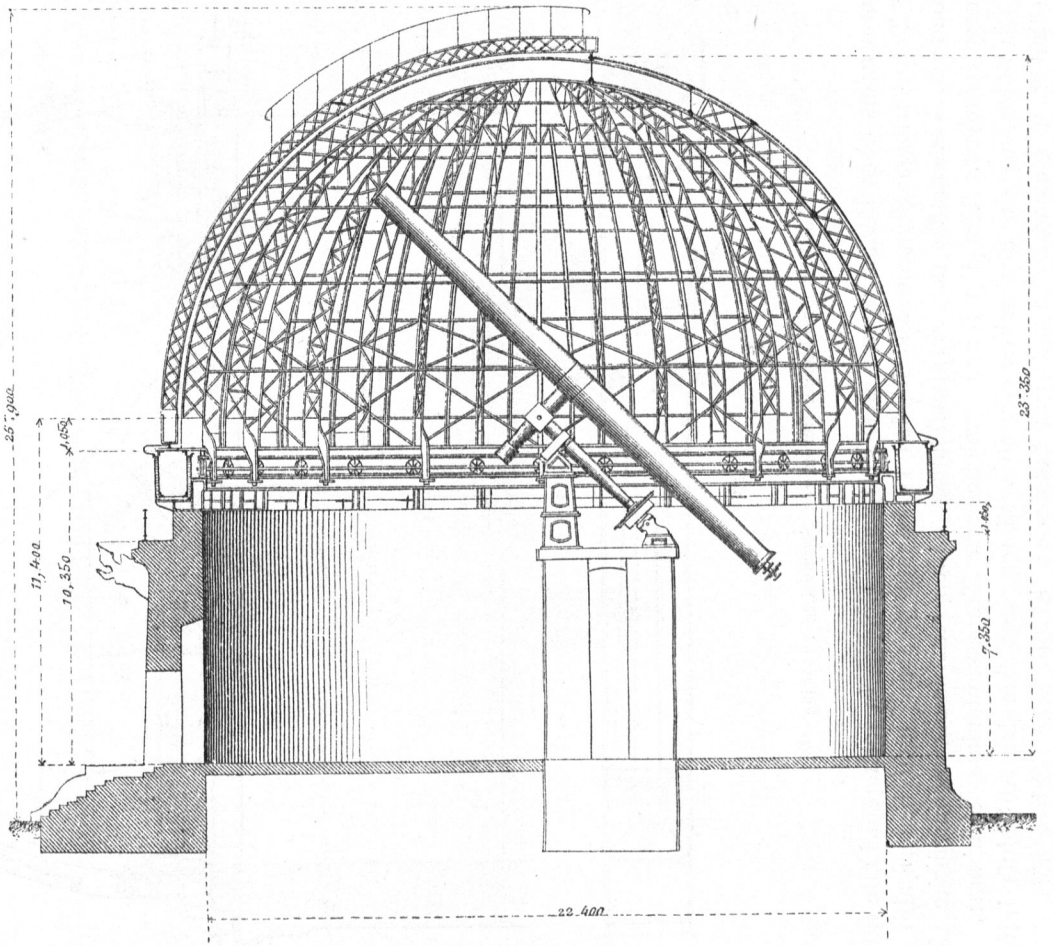


Anſicht.

1:250

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

Fig. 411.



Querſchnitt.

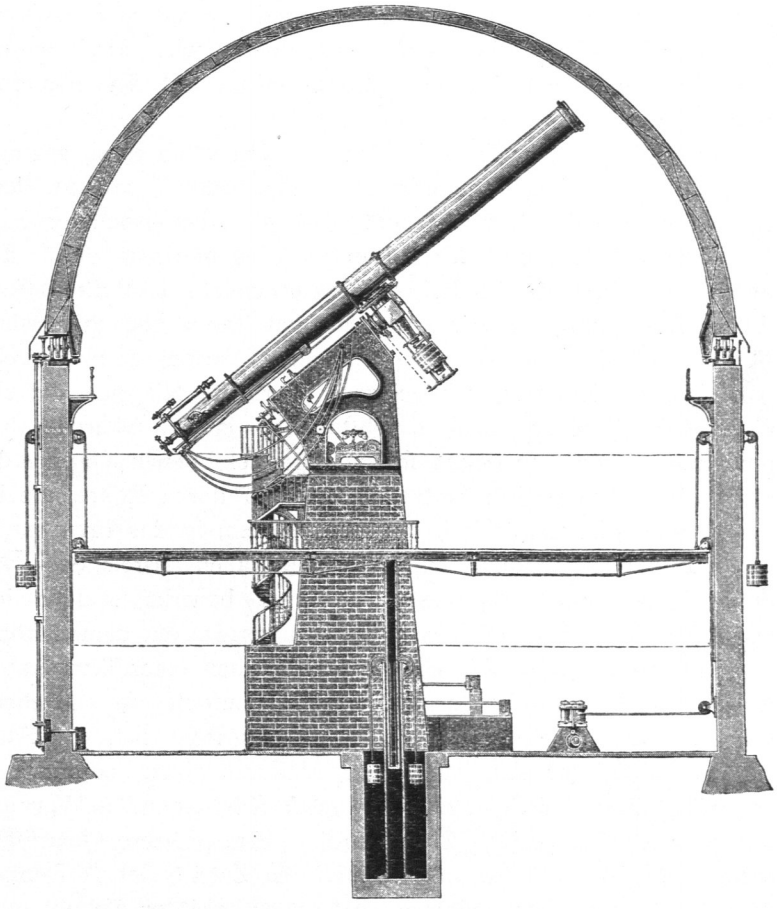
Drehkuppel der Sternwarte zu Nizza [382]).

563. Conſtruction und Einrichtung.

Der Fuſsboden ſelbſt muſs natürlich als Schwebeboden ſo eingerichtet ſein, daſs er nur auf dem Umfaſſungsmauerwerk des Thurmes aufgelagert iſt und den Feſtpfeiler, wie das Inſtrument nirgends berührt. Man findet auch Fuſsböden, die ſich nach Bedarf heben und ſenken laſſen (Fig. 412 [383]).

Bei der Raumgeſtaltung der Anlage iſt auch darauf Rückſicht zu nehmen, daſs die groſsen Theile des Inſtrumentes, namentlich das Fernrohr, ohne beſondere Schwierigkeit ein- und ausgebracht werden können. Da die Lauftreppen hierfür gewöhnlich nicht den nöthigen Raum bieten, ſo ſind entweder Klappen im Fuſsboden anzuordnen, oder das Inſtrument muſs von auſsen heraufgezogen und durch eine Thür- oder Fenſteröffnung eingebracht werden etc.

Fig. 412.



Drehkuppel vom *Lick*-Obſervatorium in Californien [383]).
1/250 n. Gr.

Beſtehen die unteren Umfaſſungen des Beobachtungsraumes aus Mauerwerk, ſo iſt daſſelbe ſo einzurichten, daſs der thermiſche Ausgleich möglichſt befördert wird, ohne plötzlichen Einwirkungen ſtarker Temperaturwechſel zu ſehr Vorſchub zu leiſten.

Es ſind zu dieſem Behufe Doppelwandungen mit regulirbaren Luftausgleichöffnungen in Vorſchlag gekommen. Am einfachſten werden — neben den Fenſtern — Niſchenanlagen im Ringmauerwerk dieſen Zweck erfüllen, da ſie auf gröſseren Flächen eine ziemlich weit gehende Verſchwächung des Mauerwerkes ermöglichen, ohne doch ſeine Standfeſtigkeit zu gefährden. Solche Ausniſchungen bieten dann auſserdem willkommenen Raum zum Unterbringen von allerlei kleineren Nebeneinrichtungen, Möbeln etc., ohne Beeinträchtigung der Bewegungsfreiheit im Hauptraume.

383) Facſ.-Repr. nach: *Engineer*, Bd. 62, S. 23.

2) Räume für Nahbeobachtungen.

564. Conſtruction.

In Art. 545 (S. 492) iſt bereits die Anordnung temperatur-träger Räume, wie ſie für die meiſten und wichtigſten Nahbeobachtungen erforderlich ſind, allgemein dargelegt, ſo daſs hier nur noch einige Einzelheiten nachzuholen ſind.

Zur Herſtellung des den ganzen Beobachtungsraum an Decke, Wänden und mitunter auch am Fuſsboden umkleidenden Hohlraumes verwendet man am zweckmäſsigſten Zinkwellblech, ſchon mit Rückſicht auf die gröſsere Steifigkeit, welche gewelltes Blech vor dem ebenen auszeichnet. Die eine der beiden Blechwände kann unmittelbar an die Umfaſſungswand etc. durch Steinſchrauben oder ähnliche geeignete Mittel befeſtigt werden; die andere wird durch paſſende Stützen, ähnlich den ſog. Stehbolzen der Keſſel-Conſtruction, mit der erſteren in Verbindung gebracht.

Der Abſtand zwiſchen beiden Wänden iſt ſo groſs anzunehmen, daſs es noch möglich iſt, in den Zwiſchenraum hineinzutreten, um die dort befindlichen Hilfseinrichtungen nachſehen und zum Ausbeſſern herausnehmen zu können.

565. Temperirung der Luft.

Die weiteſtgehende Vorkehrung zur Temperirung der Luft im Hohlraum beſteht in einem auſserhalb des Beobachtungsraumes aufgeſtellten Gebläſe, durch welches die entſprechend temperirte Luft in den Raum getrieben wird. Um dem ganzen Gemach möglichſt raſch den gewünſchten Wärmegrad mitzutheilen, kann man durch paſſende, in der inneren Blechwand vertheilte Klappen die eingetriebene Luft zunächſt das Gemach ſelbſt durchſtreichen laſſen, während ſpäter, wenn die Beobachtungen vor ſich gehen ſollen, bei geſchloſſenen Klappen die Luft nur im Hohlraum umgetrieben wird. Natürlich muſs ihr durch Rohre, die im Mauerwerk auszuſparen ſind, die Möglichkeit gegeben werden, in das Freie zu entweichen.

Minder umſtändlich und in vielen Fällen ausreichend, wird die Temperirung durch Heizflammen (Gas oder Petroleum) bewirkt, welche im Hohlraum paſſend vertheilt ſind und zugleich zu Beleuchtungszwecken dienen können.

Bedarf man für die betreffenden Arbeiten einer Temperatur, welche höher oder annähernd gleich derjenigen der äuſseren Luft iſt, ſo entſtehen in der Anwendung keine beſonderen Schwierigkeiten. Anders ſtellt ſich die Sache, wenn ein Raum verlangt wird, der das ganze Jahr hindurch einen möglichſt gleichmäſsigen, aber erheblich unter der Sommer-Temperatur ſich haltenden Wärmegrad haben ſoll. In der warmen Sommerluft iſt bekanntlich eine gröſsere Quantität Waſſerdampfes enthalten. Da es nun nie möglich iſt, den Zutritt der Auſsenluft gänzlich vom Beobachtungsraum auszuſchlieſsen, dieſe aber bei ihrer Abkühlung die in ihr enthaltene Feuchtigkeit um ſo ſtärker ausſcheidet, je gröſser die Abkühlung iſt, die ſie im Innenraume erleidet, ſo iſt es bis jetzt noch nicht gelungen, einem ſolchen Raume — namentlich bei ſehr niedriger Temperatur innen und hoher auſsen — die ſchon für die Erhaltung der Inſtrumente unerläſsliche Trockenheit zu wahren.

Auch die Verſuche, durch chemiſche Mittel die Luft auszutrocknen, haben bis jetzt keine befriedigenden Ergebniſſe geliefert. Man hat deſshalb vorgeſchlagen, zunächſt die Auſsenluft künſtlich abzukühlen, damit ſie den überſchüſſigen Waſſergehalt abgebe, bevor ſie in den niedrig temperirten Raum gelangt. Und in der That ſcheint in dieſem Gedanken die Möglichkeit einer angemeſſenen Löſung zu liegen. Namentlich, wenn man die Forderung nicht überſpannt und ſich mit einem innerhalb mäſsiger Grenzen langſam ſchwankenden Wärmegleichmaſs von mittlerer Höhe begnügt, wird

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 ausgeſchieden wird. Es empfiehlt ſich daher, geeignete Einrichtungen zu treffen, welche dieſe Feuchtigkeit ſo ableiten, daſs ſie ſich der Raumluſt nicht mittheilen kann. Dies gilt namentlich dann, wenn dieſe Flammen nicht in einem beſonders abgelüfteten Hohlraume, ſondern frei im Beobachtungsraume brennen.

566. Tages-beleuchtung.

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.

567. Fuſsboden.

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 Dielung etc., der Schwammgefahr wegen, zu vermeiden. Balken aus **I**-förmigen Eiſenträgern 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.

568. Räume für aſtronomiſche Uhren.

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 Ausſparungen oder Niſchen in ſtarken Feſtpfeilern groſser aſtronomiſcher Inſtrumente oder in ähnlichen ſchweren Mauermaſſen angelegt. Mehr empfiehlt ſich die Anordnung beſonderer Uhrkammern unter Berückſichtigung der für temperaturträge Räume bisher entwickelten Bedingungen.

e) Spaltverſchlüſſe und Drehdächer.

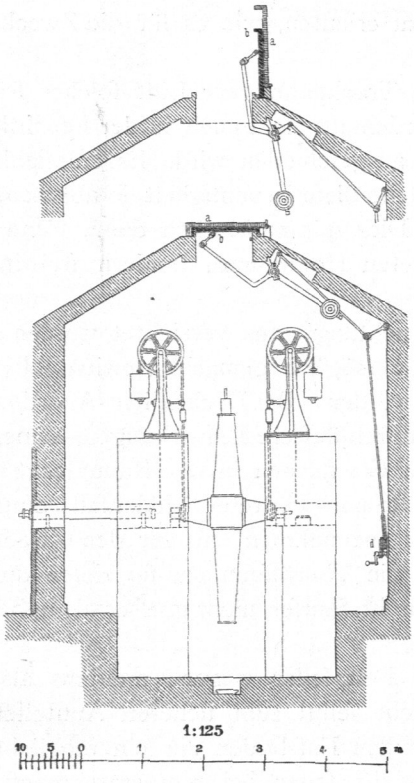
1) Spaltverſchlüſſe.

569. Gröſse u. Form d. Spalte.

Sowohl für die nur in einem Vertical- als auch für die univerſal beweglichen Inſtrumente ſind, wie ſchon bemerkt wurde, Beobachtungsſpalten 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-

Fig. 413.



Grofser Meridian-Saal des Obfervatoriums zu Greenwich.

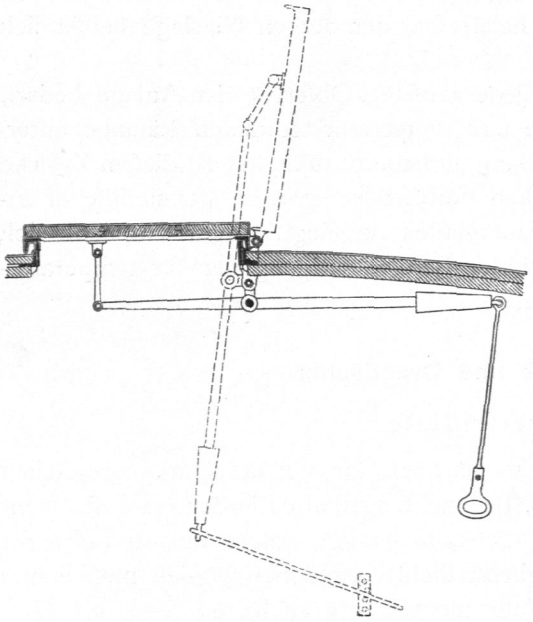
570. Verfchlufs der Parallelfpalte.

liche Verhältniffe beftimmt werden mufs, gewöhnlich aber fich in den Grenzen von etwa 0,6 bis 1,2 m bewegt.

Mitunter giebt man bei Drehkuppeln dem Spalt auch die Form eines Kugelausfchnittes, welcher durch einen um die lothrechte Mittelaxe fich peripherifch verfchiebenden Deckel verfchloffen wird (Fig. 419). Da diefe Beobachtungsöffnung im Zenith fpitz zuläuft und fich nach unten ftark verbreitert, fo befchränkt fich die Anwendbarkeit diefer Form auf die felteneren Fälle, in welchen die leicht erfichtlichen Nachtheile derfelben minder in das Gewicht fallen.

Für den Verfchlufs der Parallelfpalte ift die einfachfte Form: nach aufsen auffchlagende Läden oder Klappen. Befonders in den lothrechten Wänden und geraden Dächern der Meridian-Säle find fie auch fehr viel im Gebrauch. Sie bewegen fich meiftens um eine feitliche Achfe in Scharnierbändern und fetzen fich bei gröfserer Länge oft aus verfchiedenen über einander geordneten Theilen zufammen. Die unterfte Klappe wird auch wohl um eine wagrechte Achfe abwärts nach aufsen aufgefchlagen.

Fig. 414.



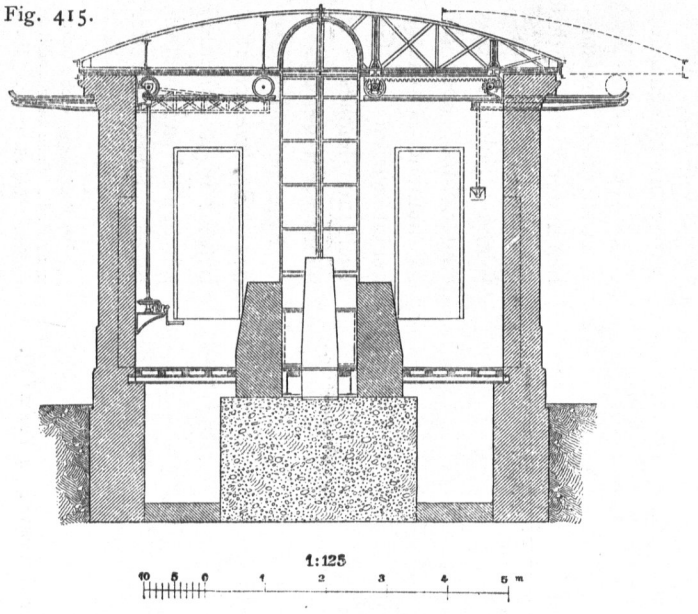
Dachklappe vom aftronomifchen Obfervatorium der technifchen Hochfchule zu Wien[384]).
1/25 n. Gr.

In Fig. 413 ift die Dachklappen-Anordnung im Meridian-Saal des Obfervatoriums zu Greenwich dargeftellt; *b* ift die Klappe felbft, *a* die fie deckende Fugenklappe, *d* das Getriebe zum Oeffnen und Schliefsen derfelben; mit *c* ift der Queckfilberfpiegel bezeichnet. Eine weitere Anordnung diefer Art, vom Obfervatorium der technifchen Hochfchule zu Wien herrührend, ift durch Fig. 414[384]) veranfchaulicht.

Eine andere Bewegungsform für die Spaltdeckel ift die des Verfchiebens, meiftens feitlich, mitunter auch abwärts. Für Meridian-Säle ift in neuerer Zeit auch fchon die Anordnung getroffen worden, dafs eine der Dachhälften oder beide fich feitwärts verfchieben laffen, wie dies z. B. bei den durch Fig. 415 bis 417 veranfchaulichten Schiebedach-

384) Nach: Wist, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Conftructionen. Wien 1872. Taf. 18.

Fig. 415.



Meridian-Saal des aſtro-phyſikaliſchen Obſervatoriums zu Bordeaux.

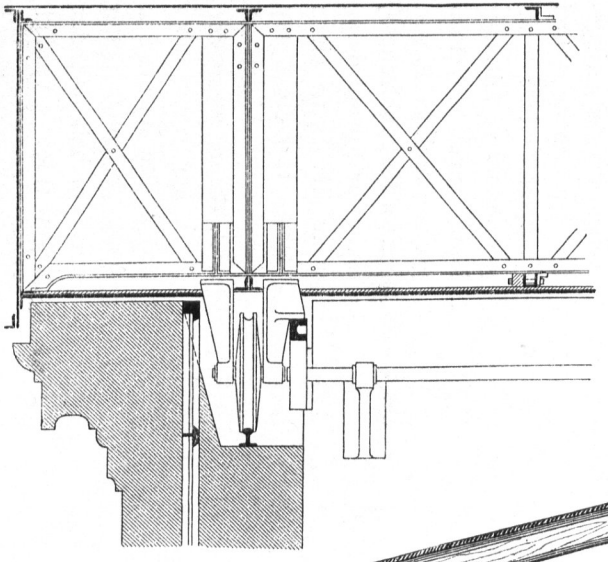


Fig. 416.

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.

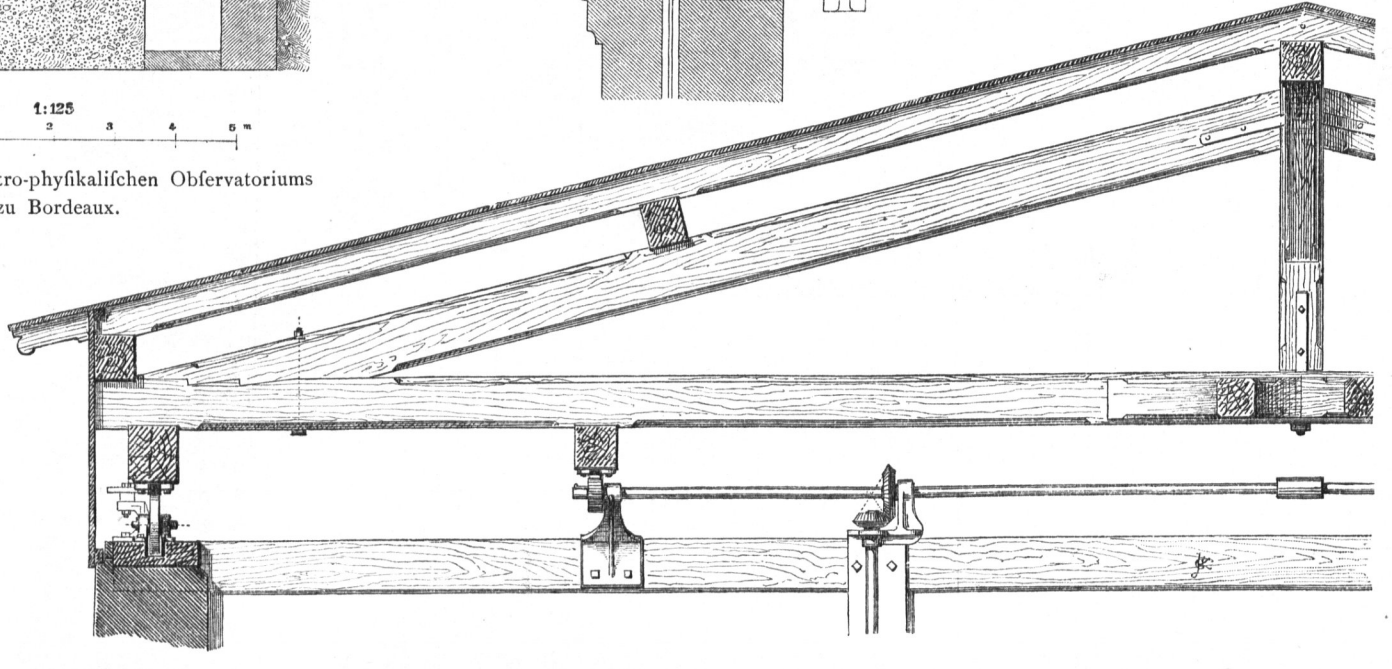
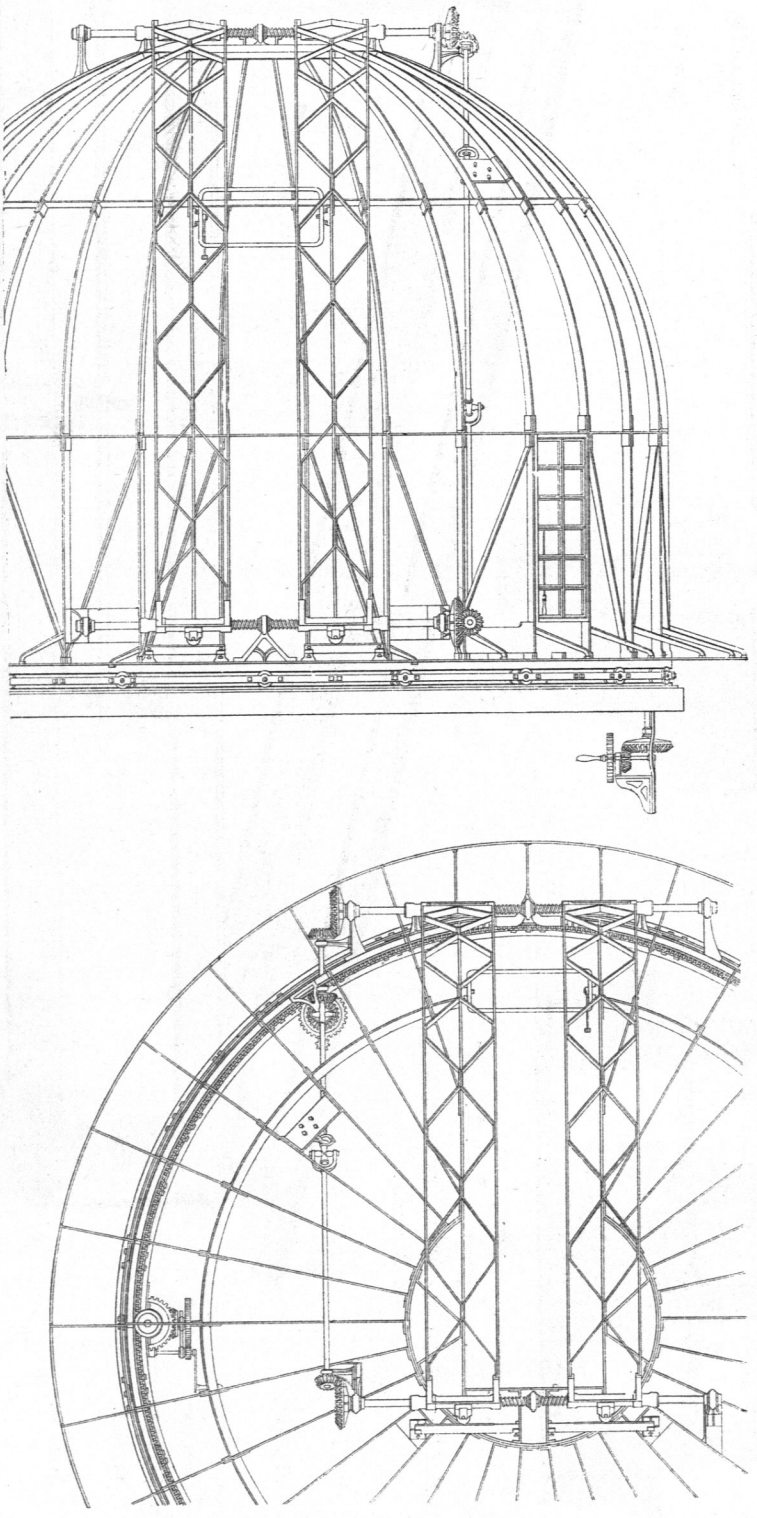


Fig. 418.



Mittlere (urſprüngliche) Drehkuppel der Sternwarte zu Berlin[385]).
1/75 n. Gr.

571. Blendenverſchluſs.

Anordnungen von der Univerſitäts-Sternwarte zu Kiel und vom aſtrophyſikaliſchen 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.

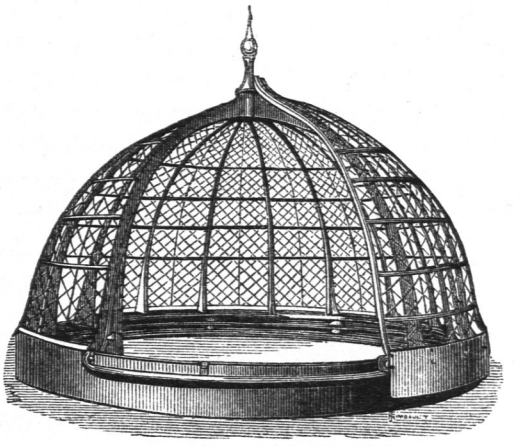
Eine beſondere Art des Spaltverſchluſſes beſteht in Rollblenden gewöhnlich aus Metallblech, welche entweder

385) Facſ.-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.

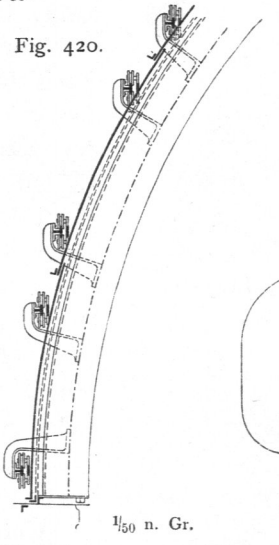
Es iſt ſchwer, unter den verſchiedenen ſchon zur Anwendung gekommenen Verſchlufseinrichtungen diejenige zu bezeichnen, welche ſich als die beſte herausgeſtellt hat, da hier die verſchiedenſten Bedingungen, ſo wie klimatiſche Verhältniſſe, Art der Beobachtung und der Bedienung, nicht ſelten auch perſönliche Anſchauungen und Wünſche ſtark mitſprechen. Wenn z. B. die nach aufsen auffchlagenden 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 aufsen 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[386]).

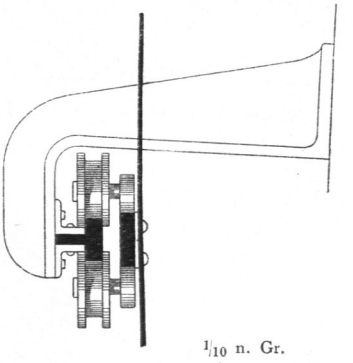
Fig. 420.



Dachrippe

$^1/_{50}$ n. Gr.

Fig. 421.



Führungsrolle für die Schiebeläden

$^1/_{10}$ n. Gr.

an der grofsen Drehkuppel des Obſervatoriums zu Bordeaux.

2) Drehdächer und Drehthürme.

572. Verſchiedenheit und Beſtandtheile.

Vorzugsweiſe in Betracht zu ziehen werden hier die Drehdächer ſein, 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 ſelteneren 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-

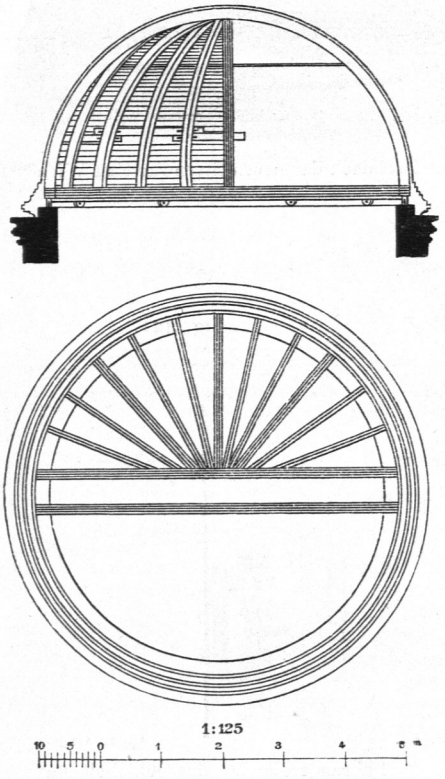
386) Facſ.-Repr. nach: Grubb, H. *Deſcription of the great 27-inch refracting teleſcope and revolving dome for the obſervatory of Vienna.* London 1881. S. 29.

(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 geſtrichen wurde. Auch jetzt noch ſind Holz-Conſtructionen mehrfach im Gebrauch (Fig. 422 [387]); 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.

Fig. 422.



Drehkuppel der Univerſitäts-Sternwarte zu Zürich [387]).

Die in neuerer Zeit, wie es ſcheint mit gutem Erfolg, an verſchiedenen Orten verſuchte 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 Durchgangs-Inſtrumente.

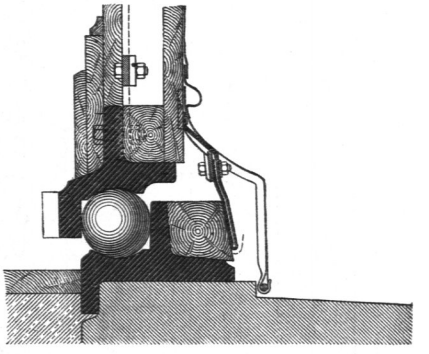
Für die Conſtruction des Gerippes iſt es von Einfluſs, ob der Beobachtungsſpalt nur einſeitig vom Horizont bis zum Zenith oder doch nur wenig über denſelben hinaus gehen, oder ob er von einem Horizont über den Zenith hinweg bis zum anderen durchreichen ſoll und ſo das ganze Dach in zwei getrennte Hälften zerlegt. Im letzteren Falle muſs der conſtructive Zuſammenhang weſentlich in einem ſtarken Unterring geſucht 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.

387) Nach: Haarmann's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.

574. Gleitwerke.

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 abgeglichener unterer und ein mit dem Drehdach verbundener oberer Laufkranz. Zwiſchen beiden werden entweder Kugeln oder Rollen eingelegt, auf welchen das Dach bei ſeiner 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[388]). Die Rollen ſind entweder im oberen (Fig. 426[389]) oder im unteren Laufkranze feſt gelagert, wobei dann der untere oder der obere Kranz mit einer Spurrinne verſehen iſt, in welcher die Rollen laufen und zugleich eine ſeitliche Führung finden. Auch die Rollen haben mitunter eine Spurrinne und der Laufkranz eine in dieſe paſſende Form. Werden die Spurrinnen weggelaſſen, ſo muſs die ſeitliche Führung des Drehdaches in anderer Weiſe, z. B. durch ſeitliche Gleitrollen, bewirkt werden. Oefters werden auch die Böcke der feſten Rollen unmittelbar in den Steinkranz des Trommelmauerwerkes eingelaſſen.

Fig. 423.

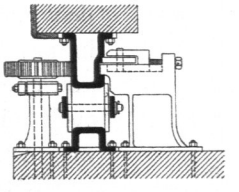


Gleitwerk vom aſtronomiſchen Obſervatorium der techniſchen Hochſchule zu Wien[388]). — 1/10 n. Gr.

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 ſeitliche Gleitrollen zur Kreisführung hinzu (Fig. 425).

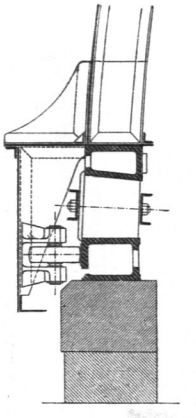
Die in Fig. 418 (S. 510) dargeſtellte Kuppel-Conſtruction von der Berliner Sternwarte zeigt einen Rollwagen, deſſen Rollen mit einer Spurrinne verſehen ſind; die gleiche Anordnung iſt u. A. am groſsen Thurm der Sternwarte zu Bonn (Fig. 424) zu finden. In Fig. 412 (S. 505) iſt ein Drehdach mit ſeitlichen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

Fig. 424.



Gleitwerk von der Univerſitäts-Sternwarte zu Bonn.

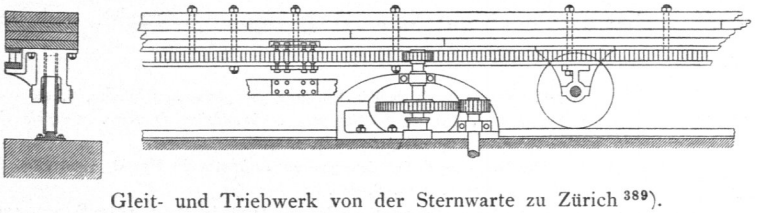
Fig. 425.



Gleitwerk von der groſsen Kuppel des aſtro-phyſikal. Obſervatoriums zu Bordeaux.

Neuerdings iſt mit Vortheil ein Syſtem

Fig. 426.



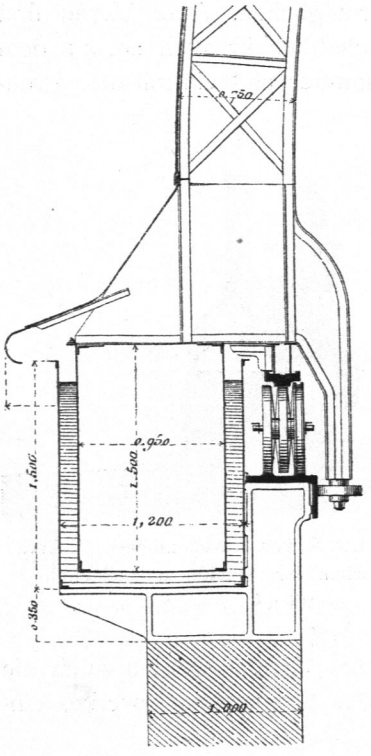
Gleit- und Triebwerk von der Sternwarte zu Zürich[389]).

1/25 n. Gr.

388) Nach Taf. 18 des in Fuſsnote 384 genannten Werkes.

389) Nach: Haarmann's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.

Fig. 427.



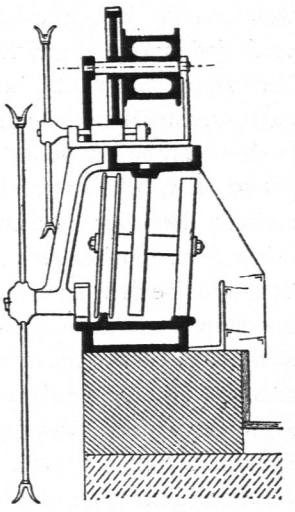
Von der Sternwarte zu Nizza [391]).

1/50 n. Gr.

coniſcher Rollen in Anwendung; dieſes, namentlich bei gröſseren Drehdach-Anlagen angewendete Syſtem iſt für die Kreisführung ſtets mit ſeitlichen 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 Eigenthümlichkeiten durch mehrfache Veröffentlichungen [391]) bekannt geworden ſind.

Fig. 428.



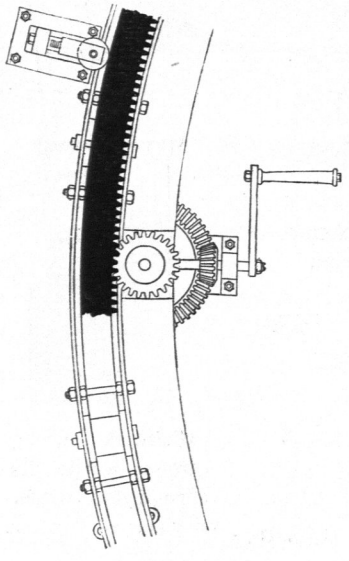
Von der neuen Sternwarte zu Wien [390]). — 1/35 n. Gr.

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.

575. Triebwerke.

Die durch das Gleitwerk 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 Ueberſetzung; 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. 429.



Von der Univerſitäts-Sternwarte zu Bonn. — 1/25 n. Gr.

390) Facſ.-Repr. nach dem in Fuſsnote 386 genannten Werke, S. 26.

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

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

576. Nebenanlagen.

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 Atmoſphärilien 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.

---

16. Kapitel.

Geſammtanlage und Beiſpiele.

a) Sternwarten.

577. Geſammtanlage und Raumbedarf.

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

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

Es leuchtet ein, daſs eine unmittelbare Verbindung gröſserer Wohnungen mit dem Obſervatorium ſchon wegen der bei Wohnanlagen ſchwer vermeidlichen Rauch- und Wärmeentwickelung 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 ſeiner Beſtimmung entſprechende freie Ausſchau gewahrt bleiben, was bei nahem Zuſammenlegen mehrerer derſelben nicht immer leicht durchzuführen iſt. Sodann iſt zu vermeiden, daſs durch die Lage des einen Bautheiles zum anderen ſtörende Beſtrahlungen entſtehen, ſo wie daſs der zur Verhütung örtlicher Wärmeſteigerung nöthigen Bewegung der Auſsenluft durch die Bauanlage Hinderniſſe erwachſen. Man iſt daher nicht ſelten zum Einſchalten hallenartiger Zwiſchenbauten genöthigt, welche zwar eine gedeckte Verbindung der einzelnen Beobachtungsſtellen unter ſich gewähren, den Luftausgleich zwiſchen denſelben hindurch aber möglichſt wenig hemmen.

578. Axenanordnung und Gruppirung.

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

Für ein groſses Aequatorial-Inſtrument wird, der nöthigen Horizont-Freiheit wegen, meiſtens eine thurmartige Anlage des Beobachtungsraumes erforderlich ſein, welche den letzteren über die anderen Gebäudetheile heraushebt. An dieſen Thurmbau kann man dann die Meridian-Säle öſtlich oder weſtlich angliedern, während der Oſtweſt-Vertical-Saal wohl am beſten an der Nordſeite ſeinen Platz findet, wo er am meiſten gegen ſtörende Sonnenbeſtrahlung geſchützt iſt. Die Schwierigkeiten einer zweckmäſsigen Anordnung wachſen natürlich, wenn mehrere Thurmanlagen mit Drehdächern nothwendig werden, ſo daſs es ſich nicht mehr um die Wahrung unbedingter Horizont-Freiheit, ſondern nur noch um die Erwägung handeln kann, welche Beeinträchtigung derſelben für die einzelnen Beobachtungsſtellen je nach ihrer Zweckbeſtimmung am wenigſten nachtheilig wirke. Allgemein giltige 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 Beiſpieles empfehlen, da neben den vielgeſtaltigen Forderungen der Wiſſenſchaft auch örtliche Rückſichten aller Art in jedem Einzelfalle ſich geltend machen.

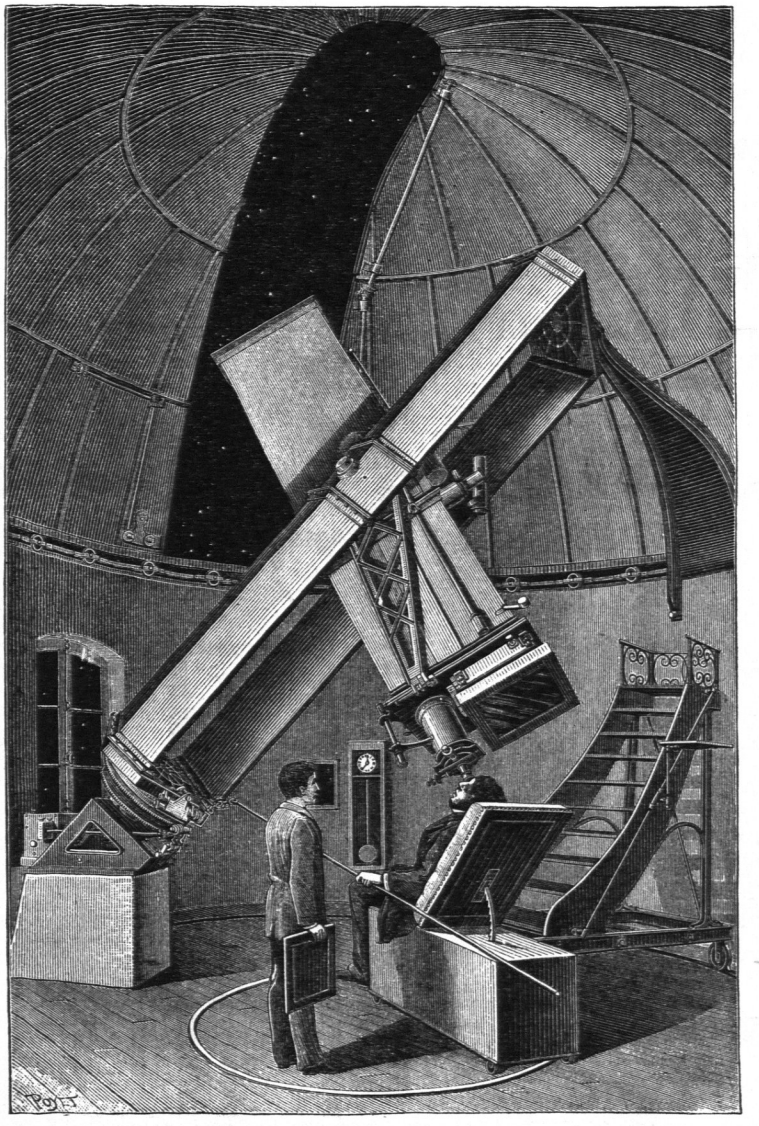
Zunächſt ſollen nun einige ältere, mehr ein geſchichtliches Intereſſe bietende Anlagen kurz erwähnt, dann aber auch ausgeführte Beiſpiele aus der neueren Zeit dargeſtellt werden, welche den heutigen Anforderungen an eine Sternwarte mehr entſprechen.

579. Sternwarte zu Paris.

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

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

Fig. 430.



Kuppel für das Photographiren der Himmelskörper von der Sternwarte zu Paris [394]).

580. Obſervatorium zu Greenwich.

Urſprünglich ganz frei am Südende 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 Entwickelungsſtufen bieten die unten genannten Werke [392]); von der Oſtkuppel zeigt die unten angeführte Zeitſchrift [393]) Näheres. Hier möge eine Innenanſicht der zum Photographiren der Himmelskörper dienenden, im Garten des Obſervatoriums aufgeſtellten Kuppel (Fig. 430 [394]) beigefügt ſein.

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

Hier möge daher nur auf die unten genannte Literatur-Quelle verwieſen werden, aus welchen Geſchichte, Beſchreibung und Plan der Anlage hervorgeht [395]), ſo wie Beſchreibung und Abbildung des groſsen Meridian-Saales mit ſeinen Klappeneinrichtungen [396]). Letzterer Saal mit ſeinen Dachklappen wurde bereits in Fig. 413 (S. 508) und das Aequatorial-Inſtrument in Fig. 395 (S. 485) dargeſtellt.

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

393) Allg. Bauz. 1854, Bl. 619.

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

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

396) Ebendaſ. 1852.

Fig. 431. Hauptgeschofs.

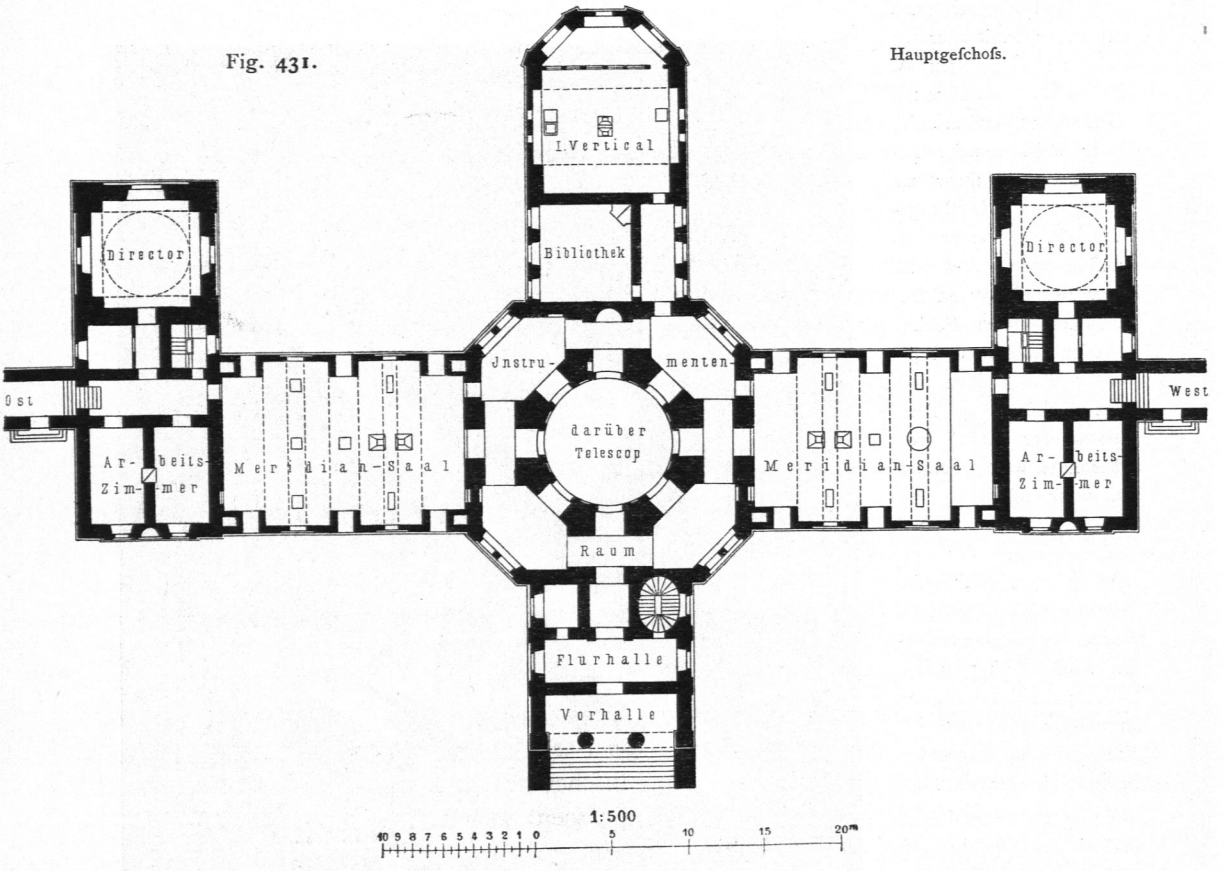
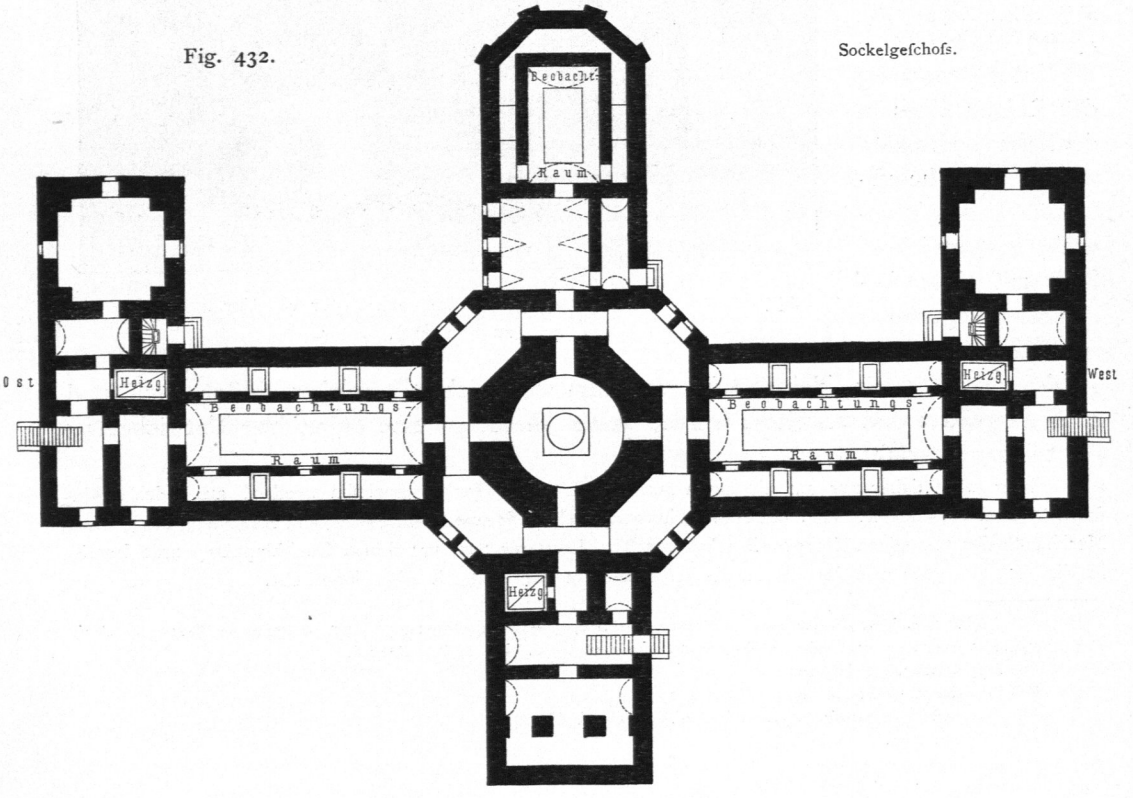


Fig. 432. Sockelgeschofs.



Sternwarte zu Pulkowa [397]).

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

Das Obſervatorium zu Mailand (Brera), ein hoher Schloſsthurm, war ſchon 1775 mit 4 (ca. 3,10 m weiten) Drehdächern verſehen [399]).

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

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

Die Sternwarte zu Chriſtiania iſt 1849 von *Hauſtein* und die Sternwarte zu Leyden 1858 von *Kayſer* erbaut [401]).

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 [402]).

Die Sternwarte von Pulkowa, 1839—42 von *Brülloff* unter Beihilfe *Thibaut*'s erbaut, iſt in dem unten genannten Werke [403]) 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,

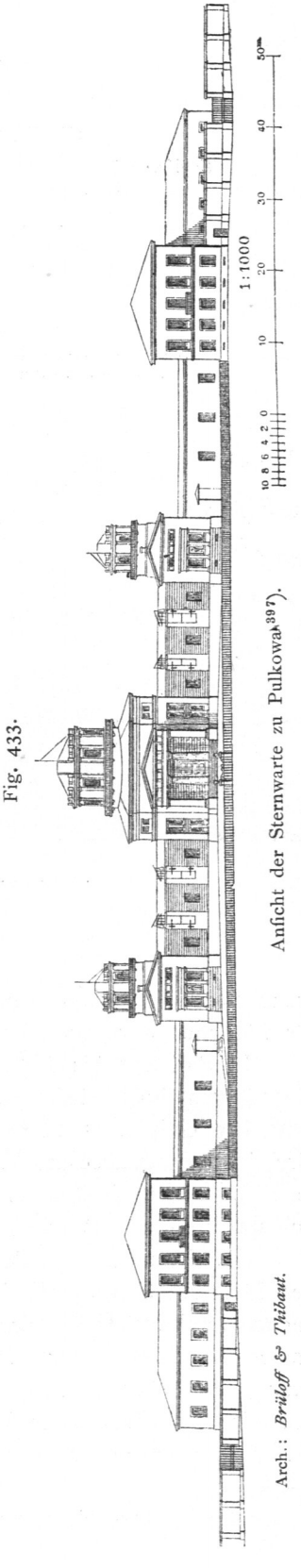


Fig. 433. Anſicht der Sternwarte zu Pulkowa [397]).

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.

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.

Fig. 434. Lageplan.

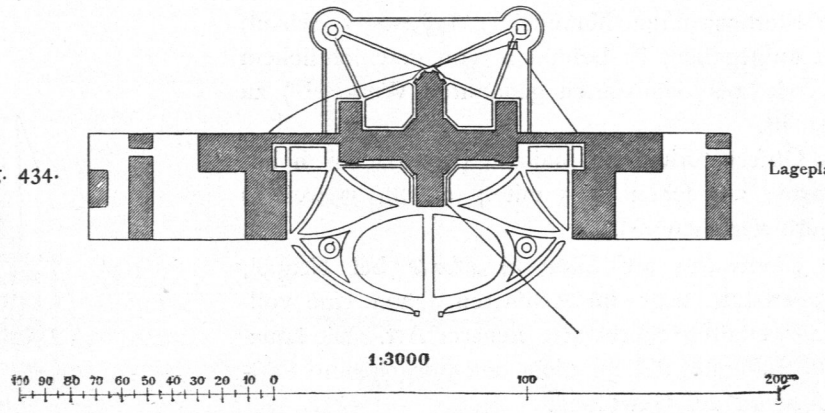
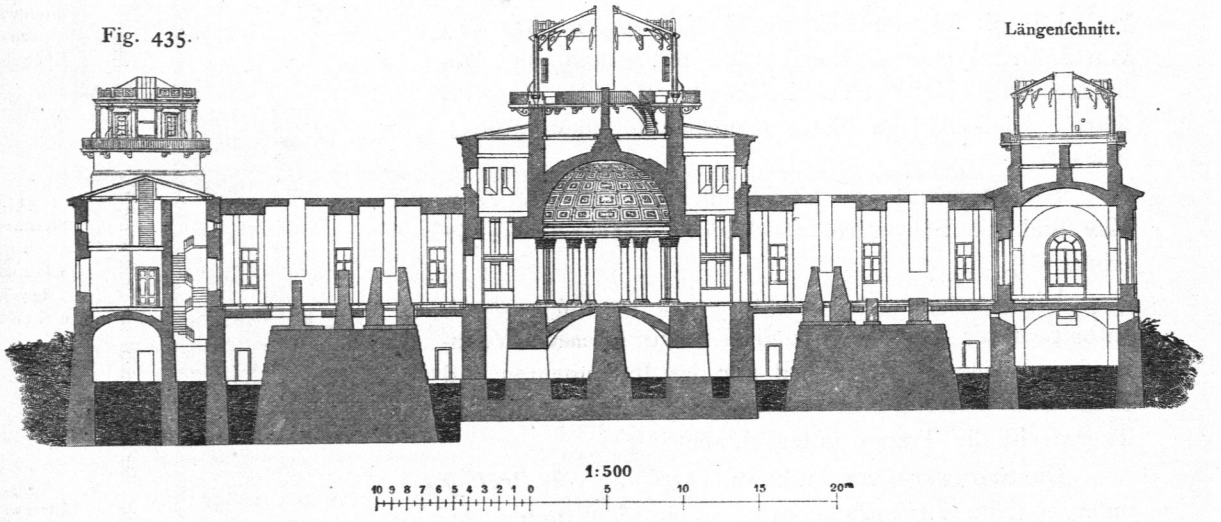


Fig. 435. Längenſchnitt.



Sternwarte zu Pulkowa [397]).

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

In Fig. 431 bis 435 [397]) ſind Lageplan, Geſammtanſicht, zwei Grundriſſe und ein Längenſchnitt dieſes Bauwerkes gegeben.

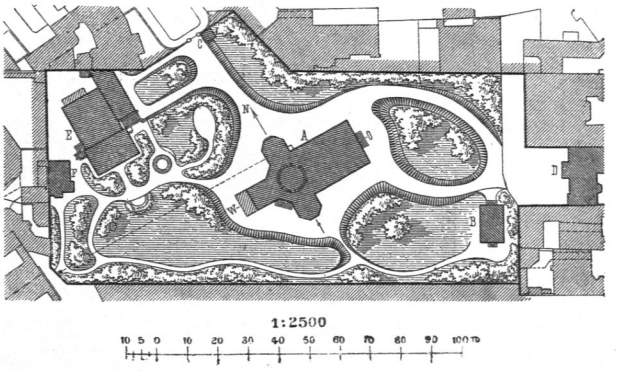
586. Sternwarte zu Oxford. Die Univerſitäts-Sternwarte zu Oxford, mit drei groſsen Kuppeln, bildet im Grundriſs ein geſtrecktes Viereck, welches in der Mitte durch einen Querbau ſo zerlegt iſt, daſs zwei Binnenhöfe entſtehen, eine Anlage, welche nach allgemeinen Geſichtspunkten der Zweckmäſsigkeit ſchwer verſtändlich erſcheint [404]).

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

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

Anlage namentlich kann trotz der durch andere Rückfichten gebotenen Concentrirung als fehr günftig, die Pfeilerbildung als fehr zuverläffig bezeichnet werden, obgleich die drei äufseren Pfeiler nur eine einfache Mauerhülle haben.

Fig. 436.



Lageplan der Sternwarte und des Kaiferl. Normal-Aichungs-Amts.

A. Sternwarte.
B. Caftellan u. Mechaniker.
C. Pförtner.
D. Aftronom. Rechen-Inftitut.
E. Normal-Aichungs-Amt.
F. Mafchinenhaus.

Zur Zeit der Erbauung am freien Südrande der Stadt gelegen, ift die Sternwarte jetzt vollftändig umbaut und erleidet naturgemäfs fowohl durch die Verunreinigung des Horizontes, als durch die Verkehrsftörungen an ihrer Leiftungsfähigkeit manchen Abbruch. Erfterem Umftande gegenüber erfcheint die Anlage der Meridian- und Paffage-Zimmer im I. Obergefchofs (ftatt, wie fonft zweckmäfsiger gefchieht, zu ebener Erde) doch als vortheilhaft, weil durch diefe Lage ein etwas gröfseres Beobachtungsgebiet gefichert bleibt. Gleichwohl geftatten die umgebenden Bauten mit ihren rauchenden Schornfteinen und den von ihren grofsen, zufammenhängenden Dachflächen ausgehenden Strahlungen nur felten geficherte Beobachtungen an tief ftehenden Objecten.

Ein allgemeineres Intereffe können die feit faft 50 Jahren ftetig fortgefetzten Beobachtungen über das Verhalten der Feftpfeiler beanfpruchen. Durch diefelben find nicht nur die periodifchen und bleibenden Verdrehungen diefer Mauerkörper feft geftellt; fondern es ift auch ermittelt worden, wie weit nach unten hin fich die Einflüffe der Temperatur-Schwankungen im mittleren Pfeiler (unter der Hauptkuppel) fortpflanzen. Es ift nämlich aus der Mauermaffe diefes Pfeilers in $^2/_3$ feiner Höhe von unten ein kleines Gelafs zur Aufnahme der Normaluhr ausgefpart. Dadurch, dafs der Pfeilerkopf im Sommer eine ftärkere Erwärmung, im Winter aber eine Abkühlung erfährt, erhält auch das Mauerwerk felbft innerhalb diefes Gelaffes einen jährlichen Gang von Temperatur-Schichtung, welcher nicht ohne Einflufs auf die Bewegungsgleichungen felbft eines compenfirten Pendels ift. Ein Beweis mehr dafür, wie forgfältig bei der Anordnung von Räumen für Normaluhren verfahren werden mufs.

Den geringften Schwankungen unter den wechfelnden Temperatur-Einwirkungen unterliegt nach den angeftellten Beobachtungen der nördliche Feftpfeiler, welcher das Univerfal-Durchgangs-Inftrument trägt. (Diefe Erfahrung verftärkt die Gründe, welche früher fchon für die Lage eines Paffage-Zimmers im erften Vertical an der Nordfeite des Gebäude-Complexes angeführt worden find.) Diefer Umftand hat auch dazu geführt, am unteren Theile diefes Pfeilers einen Normal-Höhenpunkt feft zu legen, auf welchen alle amtlichen Höhenbeftimmungen bezogen werden.

Bei den 1879 ausgeführten Um- und Erweiterungsbauten veranlafften nahe liegende Rückfichten auf thunlichfte Erhaltung des *Schinkel*'fchen Baues in feiner äufseren Erfcheinung (Fig. 437) manche Befchränkungen, welche nicht ohne Einflufs auf die im wiffenfchaftlichen Intereffe wünfchenswerthen Anordnungen geblieben find.

Im Meridian-Saal konnte defshalb der beabfichtigte Verfuch einer Anwendung von Blechwänden im Intereffe des Temperatur-Ausgleiches nicht vollftändig zur Durchführung gelangen, da die bisherige Mauerumfaffung des Raumes im unteren Theile aus architektonifchen Rückfichten erhalten blieb, fo dafs der rafche Ausgleich durch die Temperatur-Trägheit des Mauerwerkes noch ein wenig beeinträchtigt wird. Auch für Form und Höhenlage des Daches konnte nicht freie Wahl des Zweckmäfsigften eintreten. Kommt nun noch hinzu, dafs auch bei der Ausführung einige conftructive Verftöfse mit unterliefen, welche man bei der Neuheit des Syftemes wohl erklärlich finden mag, fo kann um fo mehr auf die Richtigkeit des letzteren an fich aus den bisherigen Erfahrungen gefchloffen werden, die in einer bedeutenden Verbefferung der Güte der Meffungen hervorgetreten find.

So weit nicht nach dem Obigen das Umfaffungsmauerwerk erhalten blieb, befteht die äufsere Wandung des Raumes aus verzinktem Stahlwellblech, die innere aus Zinkwellblech. Die wagrechte Verfteifung aus I-Eifen fperrt in zu hohem Mafse die ausgleichenden Luftftrömungen im Hohlraume zwifchen

Fig. 437.

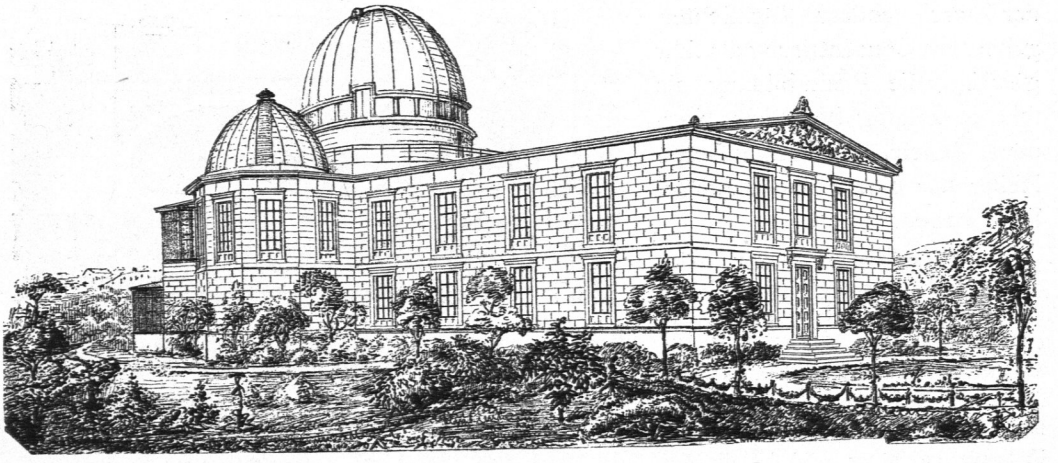
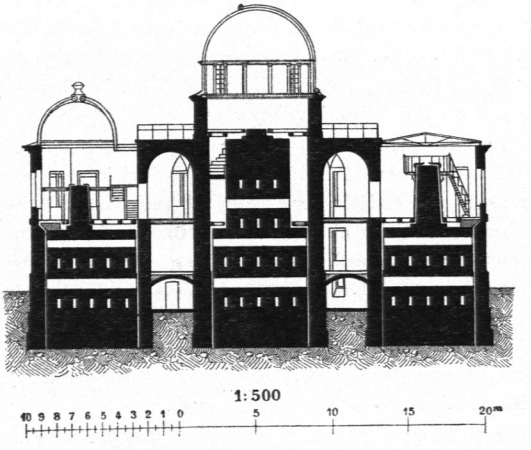


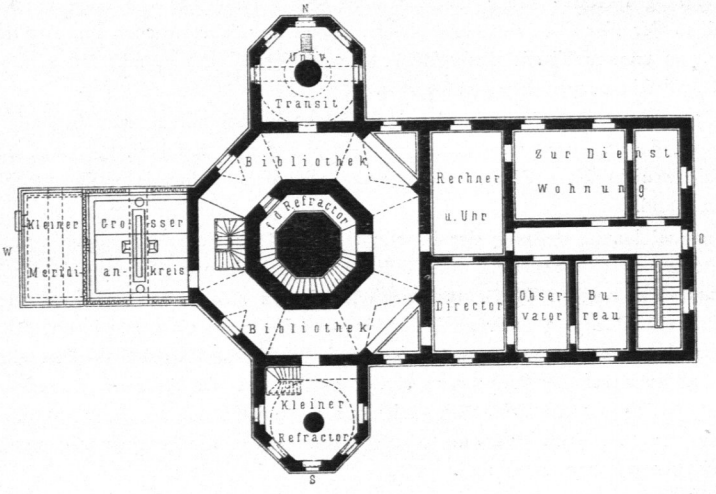
Schaubild.

Fig. 438.



Querſchnitt
von Nord nach Süd.

Fig. 439.



I. Obergeſchoſs.

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 indeſſen eine Zugverſtärkung erzielt worden.

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

Auch am Drehdach für den Univerſal-Tranſit im 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 zweckmäſsigen Entlüftungs-Einrichtungen zu entſchieden günſtigeren Ergebniſſen geführt haben. Für Neuanlagen unter günſtigeren Bedingungen bleibt jedoch auch dieſer Verſuch lehrreich. Im vorliegenden Falle beſteht die äuſsere Deckhaut des Drehdaches aus Stahlblech, die innere aus geölter Segelleinwand.

Wenn ſo im Nordflügel, wegen der angegebenen Rückſichten, auf eine vollkommenere 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 äuſsere Deckhaut aus Planblech. An die Winkeleiſen ſind Holzrippen befeſtigt, auf welchen die innnere 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 Lufteinſtrömungsöffnungen am Fuſse der Kuppel nicht, ſo daſs der Saugkopf, in welchen der Hohlraum zwiſchen beiden Deckhäuten mündet, ſeinem Zweck nicht völlig entſprechen kann. Bemerkt ſei noch, daſs die Stahlblech-Rollläden, welche den Beobachtungsſpalt verſchlieſsen, mittels Stahlbändern betrieben, ſich gut und geräuſchlos bewegen laſſen.

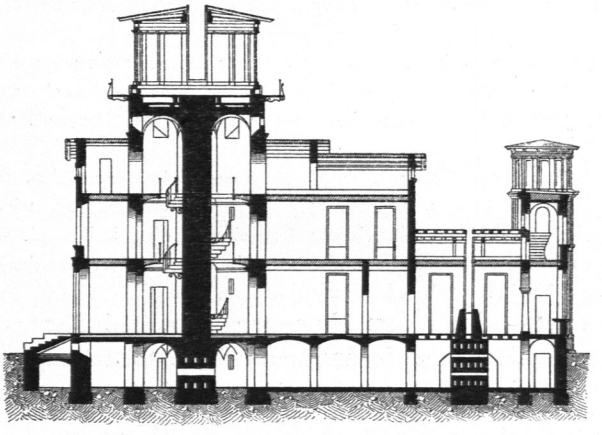
Die urſprüngliche Bauanlage iſt in dem unten genannten *Schinkel*'ſchen Werke[405]) dargeſtellt.

588. Sternwarte zu Bonn.

Die Univerſitäts-Sternwarte zu Bonn (Fig. 440 bis 444[406]), 1839—44 durch *Leydel* erbaut, liegt an der Poppelsdorfer Allee in mäſsiger Erhebung über der Stadt. Die Anlage erfüllt noch heute ihren Zweck, trotz mancher Mängel, die ihr nach den heutigen Anforderungen an eine vollkommene Sternwarte anhaften.

Namentlich die Anordnung des groſsen Aequatorial-Thurmes in der Mitte eines geſchloſſenen Baukörpers und rings umgeben von wärmeſtrahlenden Zinkdächern muſs in dieſer Hinſicht als ungünſtig be-

Fig. 440.

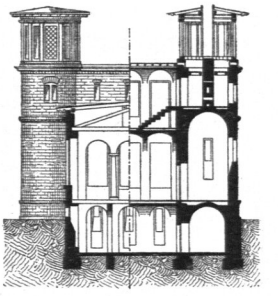


Schnitt nach der Hauptaxe.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Fig. 441.



Schnitt durch den Mittelbau.

Fig. 442.

Schnitt *WO* (in Fig. 443).

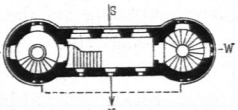
Univerſitäts-Sternwarte zu Bonn[406]).

Arch.: *Leydel.*

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

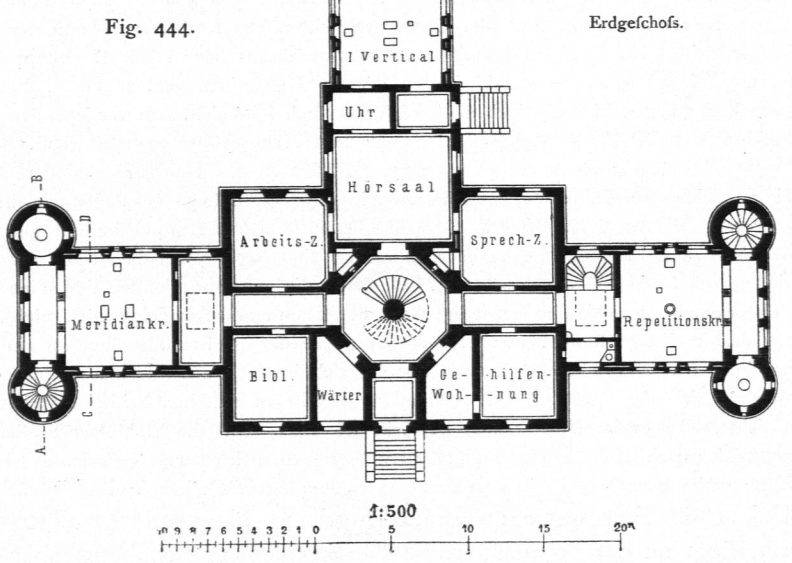
406) Die hier mitgetheilten Darſtellungen ſind den vorhandenen Original-Zeichnungen nachgebildet und nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinſpectors *Reinike* in Bonn ergänzt.

Fig. 443.



Obergeſchoſs.

Fig. 444.



Erdgeſchoſs.

Univerſitäts-Sternwarte zu Bonn[406]).

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

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

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

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

589. Sternwarte zu Athen.

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 anſäſſigen deutſchen Schloſſermeiſters *Mosner* hervorzuheben, wenn auch die Schiebereinrichtungen in einem rauheren Klima zu Schneeverklemmungen, manche Eiſentheile etc. zu läſtigen Abtropfungen Anlaſs bieten möchten. Bemerkenswerth iſt auch die Anwendung bronzener kegelförmiger Rollen auf dem Drehkranz, auch bronzener Rollen am Schieber des Spaltverſchluſſes.

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 Beobachtungsſpalte des Meridian-Saales zu erſehen. Die

Nöthigung, hier Holz an Stelle des Steines zu verwenden, um die beim Beobachten hinderlichen Gefimsftücke beweglich zu machen, widerfpricht in auffallender Weife dem natürlichen Grundfatze, jedem Bautheile die feiner baulichen Bedeutung und Beftimmung entfprechende Form zu geben.

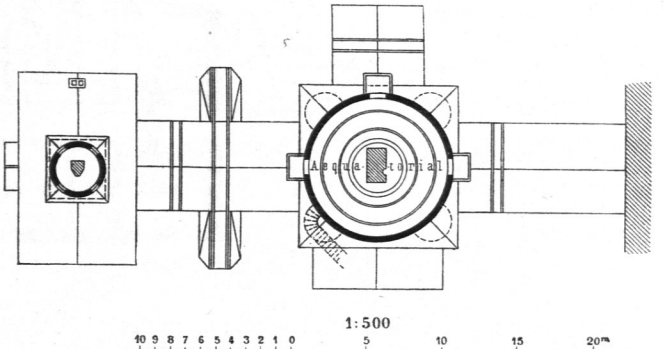
Diefe Sternwarte ift in der unten genannten Zeitfchrift [407]) eingehend befchrieben und bildlich dargeftellt.

590. Sternwarte des *Harvard-College*.

Die Sternwarte des *Harvard-College* zu Cambridge (Vereinigte Staaten von Nordamerika), 1844 erbaut, fpäter erweitert, gilt als eine der vornehmften unter den amerikanifchen Sternwarten. Die allgemeine Geftaltung ift aus den unten ftehenden Grundriffen (Fig. 445 u. 446) zu erfehen.

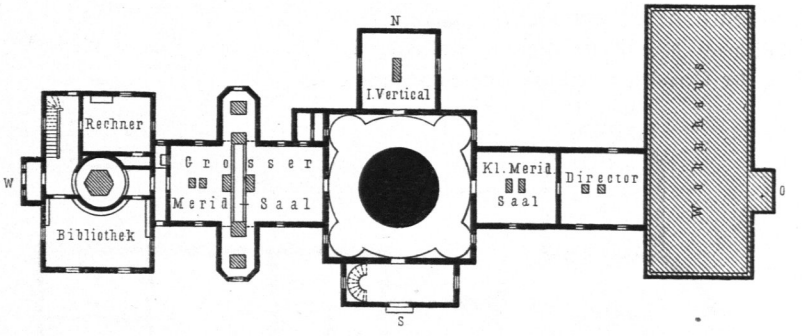
Der weftliche Flügel, früher zu Wohnzwecken beftimmt, ift fpäter zur Aufnahme eines zweiten Aequatorial-Inftrumentes umgebaut worden.

Fig. 445.



Grundrifs in der Höhe der Kuppeln.

Fig. 446.



Erdgefchofs.

Sternwarte des *Harvard College* zu Cambridge.

Bemerkenswerth find die dem Meridian-Saal fpäter angefügten, weit vorfpringenden Flügelbauten, welche zur Aufnahme der Pfeiler für doppelte innere Collimatoren dienen. Es leuchtet ein, dafs diefe Anordnung, welche hier allerdings dem Zwang der Umftände entfprang, für Neuanlagen nicht zu empfehlen ift, da fie naturgemäfs zu mancherlei Störungen durch verfchiedene Temperatur-Einflüffe Anlafs bietet.

Sehr empfohlen wird die Anordnung der geräumigen Halbkreisnifchen im grofsen, 9 m Durchmeffer haltenden Kuppelfaale, da fie bequem Gelegenheit zu mancherlei Nebeneinrichtungen gewähren.

591. Sternwarte zu Gotha.

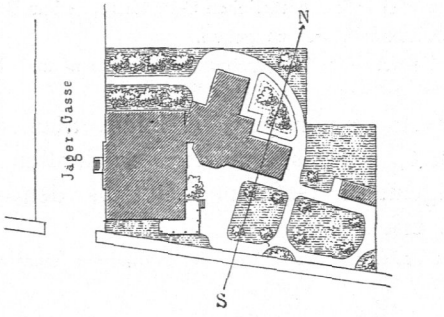
Die Sternwarte zu Gotha (Fig. 447 u. 448 [408]), 1856—57 von *Scherzer* erbaut, kann als originelle und zweckmäfsige Anlage kleineren Mafsftabes, namentlich bezüglich der gefchickt in das befchränkte Grundftück eingepafften Grundrifsgeftaltung bezeichnet werden. In weftlicher Richtung fcheint die nahe Wohnhausanlage den Beobachtungen einige Störungen zu bieten.

592. Sternwarte zu Leipzig.

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

407) Allg. Bauz. 1846, S. 126 u. Bl. 29—35.
408) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1865, Bl. 12.

Fig. 447.

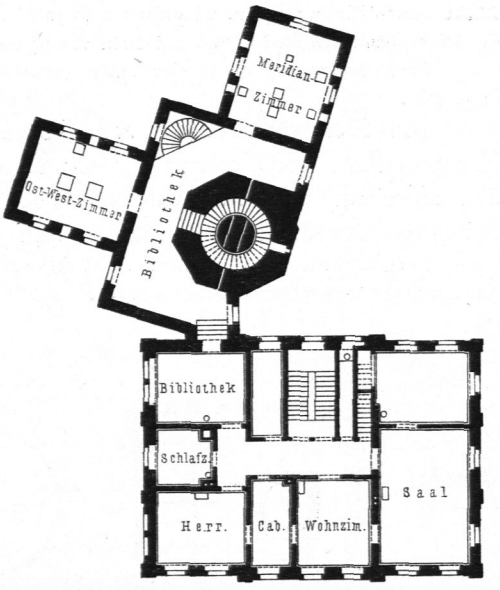


Lageplan.

Sternwarte zu Gotha [408]).

Arch.: *Scherzer*.

Fig. 448.

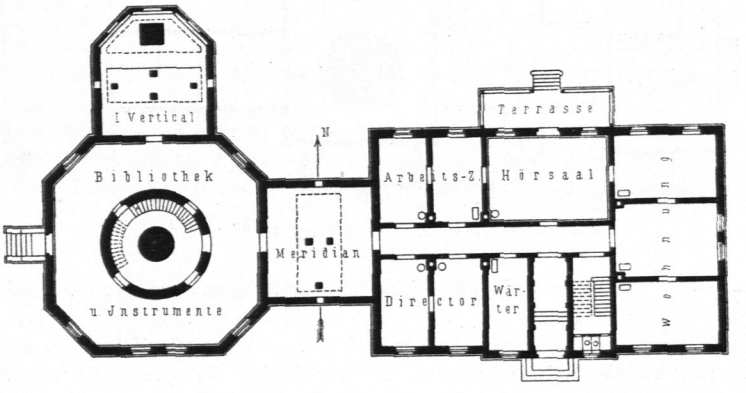


I. Obergeſchoſs.

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

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

Fig. 449.



Erd-geſchoſs.

1/500 n. Gr.

Arch.: *Lucae & Geutebrück.*

Univerſitäts-Sternwarte zu Leipzig.

593. Sternwarte zu Kopenhagen.

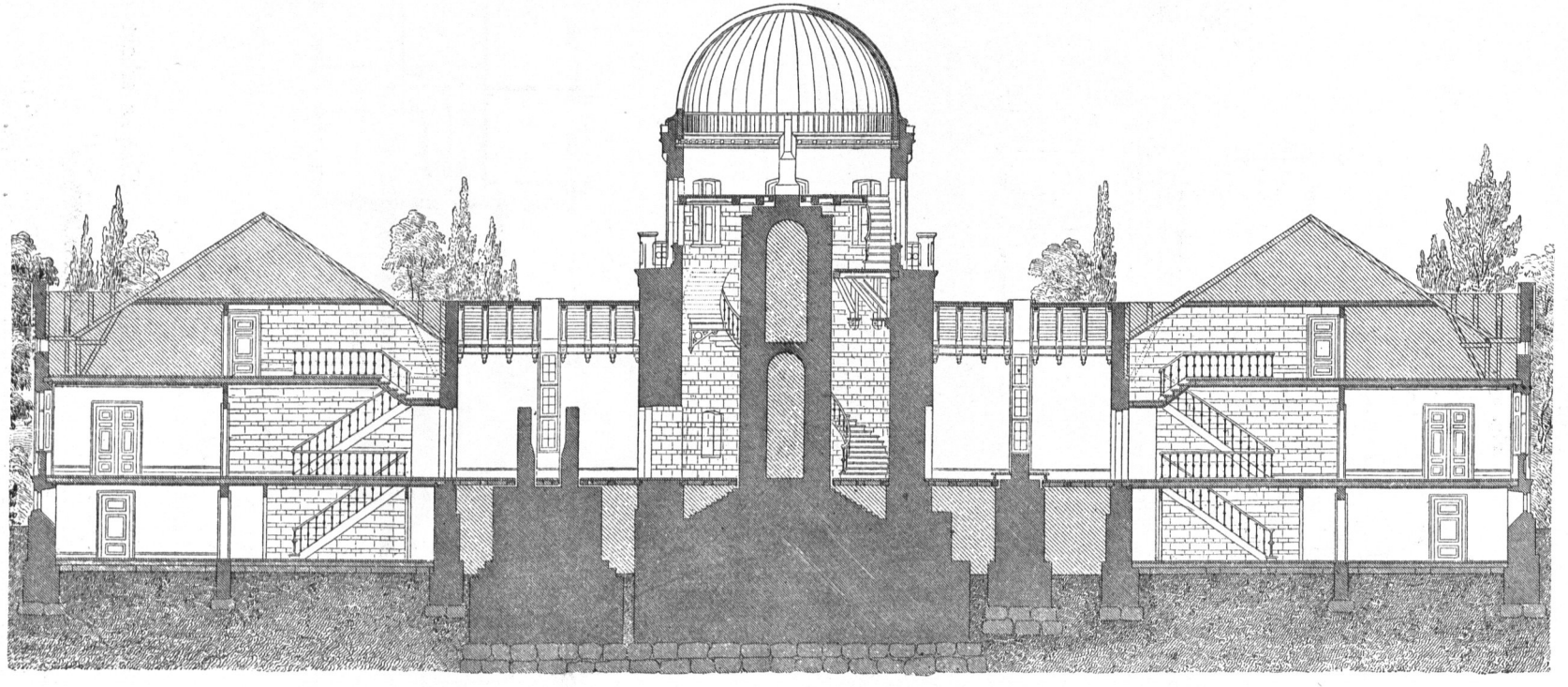
Die Univerſitäts-Sternwarte zu Kopenhagen (Fig 450 bis 453 [410]), 1859—60 von *Ch. Hanſen* erbaut, hat eine an ſich günſtige Lage erhalten, da ein alter Park ſie von der Stadt trennt.

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

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

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

Fig. 450.



1:250

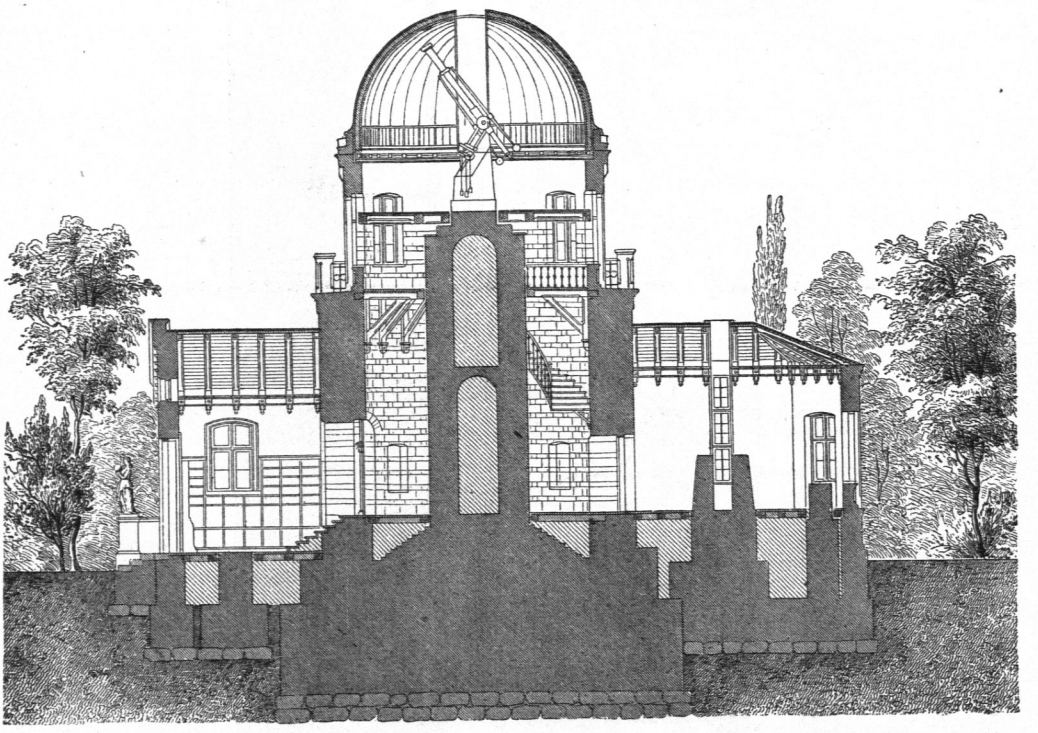
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 m

Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen.

Längenschnitt [410]).

Arch.: *Hansen.*

Fig. 451.



Querſchnitt.

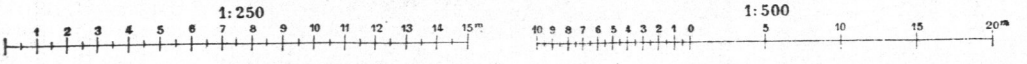
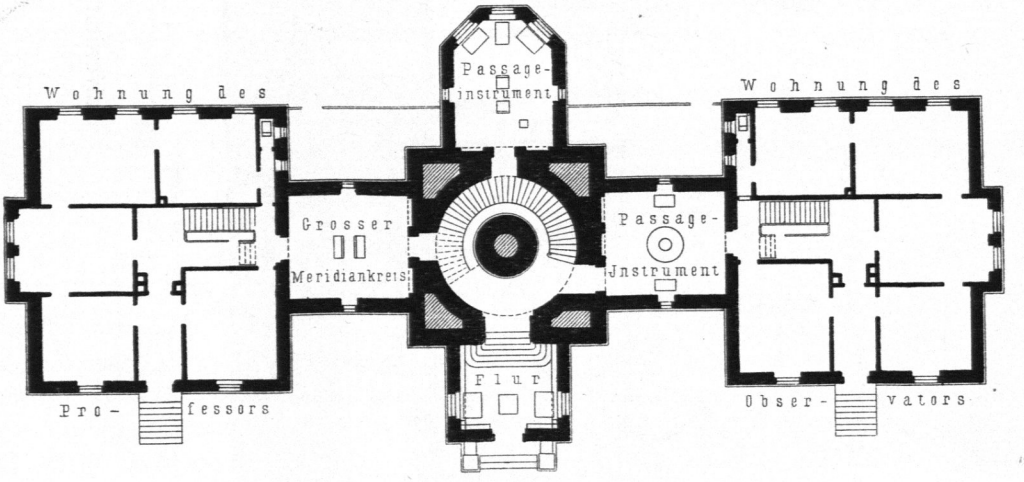


Fig. 452.



Erdgeſchoſs.

Univerſitäts-Sternwarte zu Kopenhagen [410]).

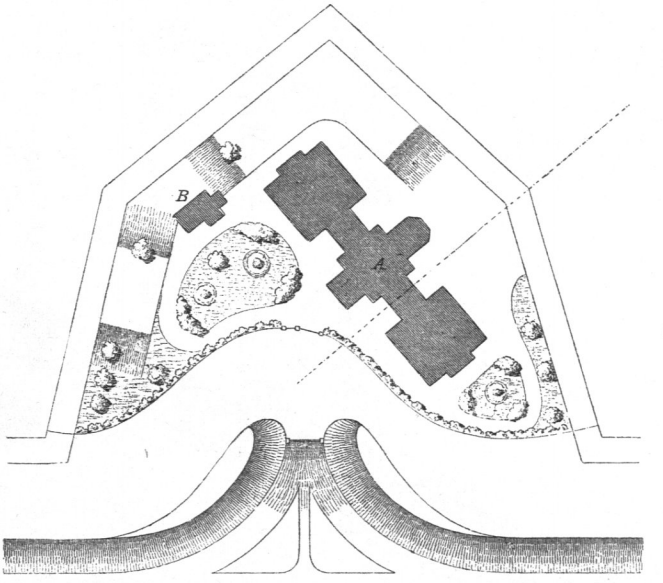
594. Sternwarte zu Zürich.

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

411) Sternwarte in Zürich. Deutſche Bauz. 1880, S. 145.
LASIUS, G. Die Sternwarte in Zürich — ein Bau *Gottfried Semper*'s. Eiſenb., Bd. 12, S. 74.
Die Kuppel der neuen Sternwarte in Zürich. HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 252.

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

Fig. 453.



Lageplan der Univerſitäts-Sternwarte zu Kopenhagen [410]).

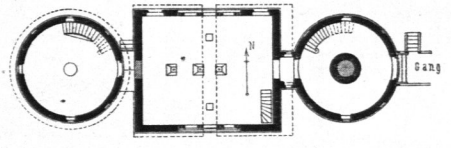
1:1500

0 5 0 10 20 30 40 60m

A. Sternwarte.
B. Magnetiſches Obſervatorium.

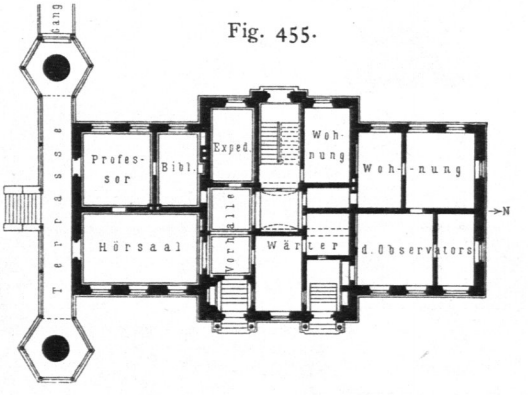
Die Kuppel (ſiehe Fig. 422, S. 512), nach *Reuleaux'* Angaben conſtruirt, und zwar in Holzbohlen und Brettern mit Kupferdeckung, hat Rollen mit Spurrinne, die am beweglichen Theile befeſtigt ſind und über eine Sattelſchiene laufen; die Drehung erfolgt mittels Kurbel mit Eingriff in einen Triebſtock von einfacher, aber wohl bewährter Anordnung (ſiehe Fig. 426, S. 513). Die Spaltverſchluſsvorrichtung 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 Rundeiſengeſtänge in Ringen gleiten, ähnlich wie die gewöhnlichen Sonnenblenden an Wohnhausfenſtern [412]).

Fig. 454.



Sternwarte. — Thurmgeſchoſs.

Fig. 455.



Hauptgebäude. — Erdgeſchoſs.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Univerſitäts-Sternwarte zu Kiel [413]).

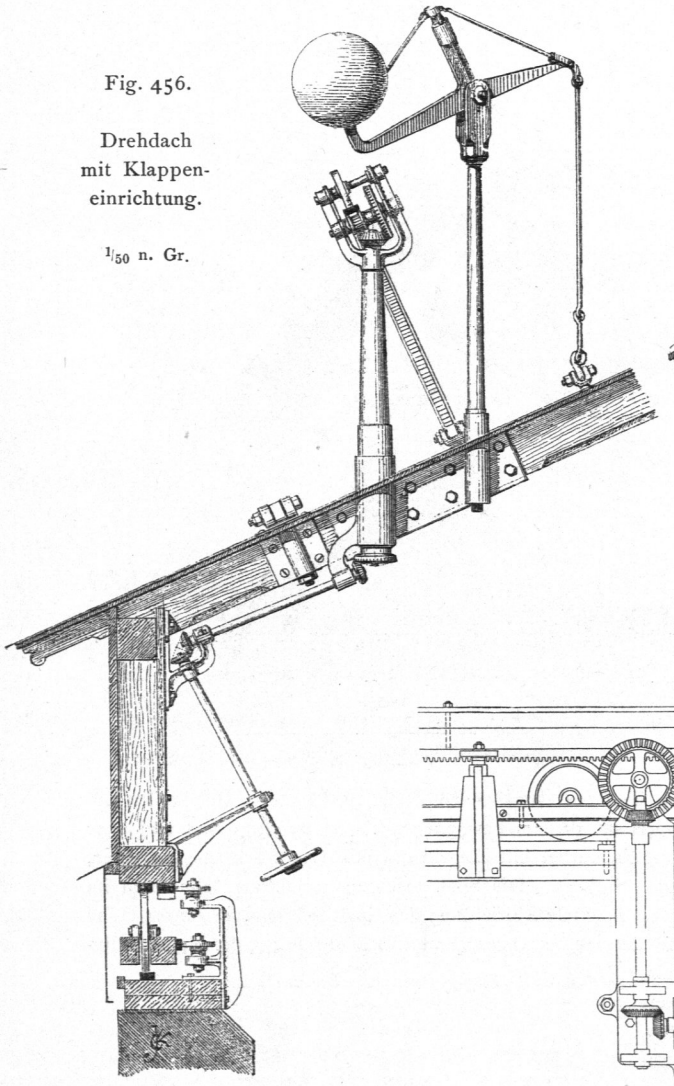
412) Nach: HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 252—254.

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

Fig. 456.

Drehdach mit Klappeneinrichtung.

1/50 n. Gr.



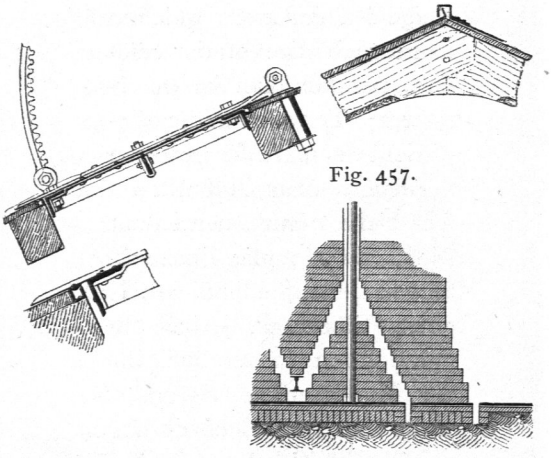
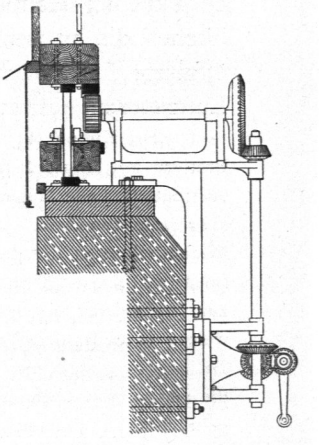


Fig. 457.

Inftrument-Pfeiler. — 1/125 n. Gr.

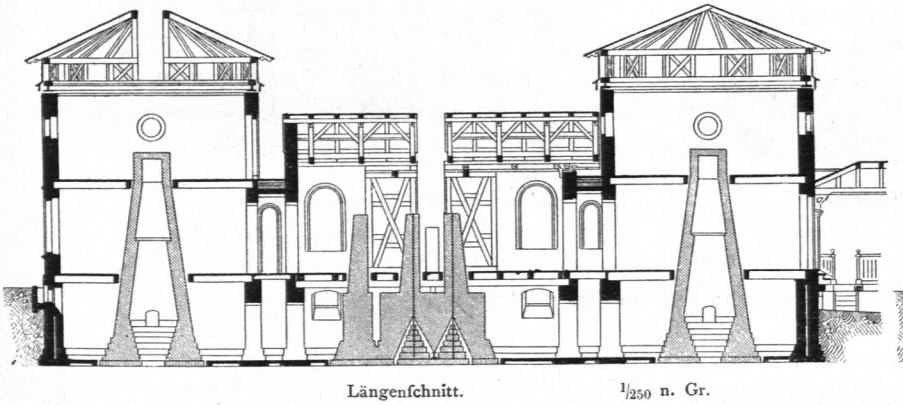
Fig. 458.



Gleit- und Triebwerk.

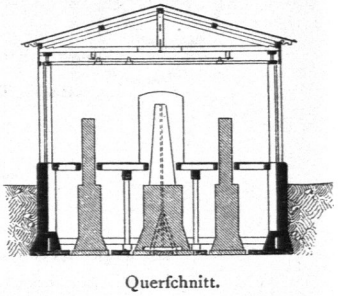
1/25 n. Gr.

Fig. 459.



Längenfchnitt. 1/250 n. Gr.

Fig. 460.



Querfchnitt.

Von der Univerfitäts-Sternwarte zu Kiel[413]).

Arch.: *Freund.*

595. Sternwarte zu Kiel.

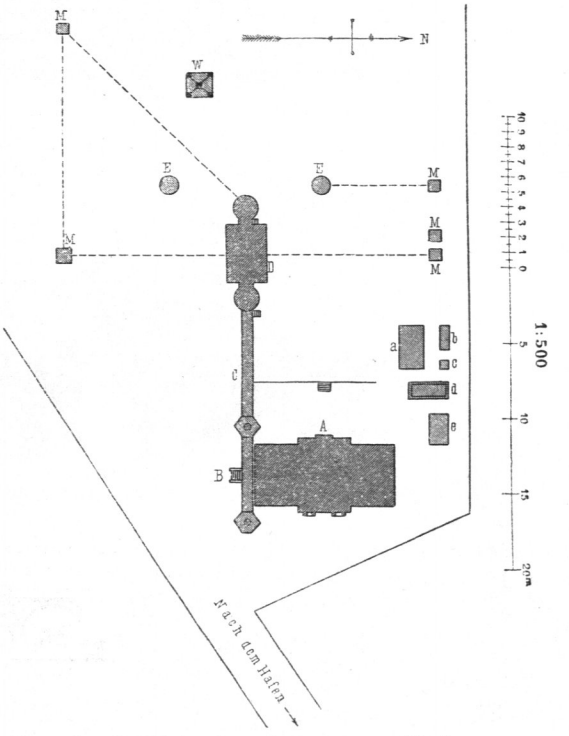
Die Univerſitäts-Sternwarte zu Kiel beſteht aus zwei getrennten Theilen. Der ältere Theil dieſer ſehr zweckmäſsigen Anlage iſt gegen Ende der ſechziger Jahre urſprünglich als Seemannsſchule erbaut und enthält jetzt vorzugsweiſe Hörſäle, Bibliothek, Verwaltungsräume und Wohnungen zur Sternwarte. Die eigentliche 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 [413]).

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 Südwand des Meridian-Saales, beiderſeits des Beobachtungsſpaltes, 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 Aſphaltſchichten gegen Grundfeuchtigkeit geſichert.

Fig. 461.



Lageplan der Univerſitäts-Sternwerte zu Kiel.

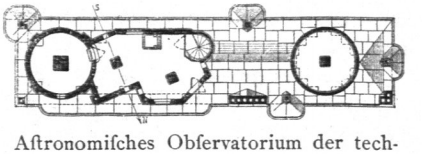
A. Hauptgebäude.
B. Terraſſe.
C. Verbindungshalle.
D. Sternwarte.
E. Beobachtungsthürmchen.
M. Miren-Häuschen.
W. Windmeſſer.
a. Wirthſchaftsgebäude.
b. Aborte.
d. Eishaus.
e. Kohlenhaus der Kaiſerl. Marine.

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.

596. Sternwarte d. techn. Hochſchule zu Wien.

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.

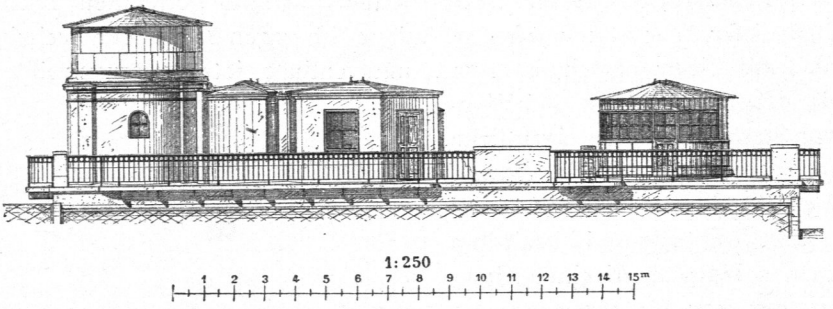
Fig. 462.



Aſtronomiſches Obſervatorium der techniſchen Hochſchule zu Wien.
1/500 n. Gr.

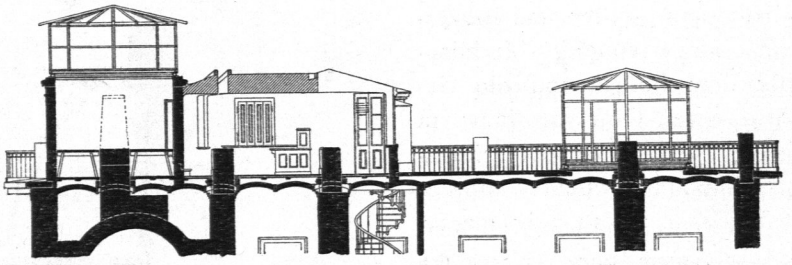
Eine ausführliche Veröffentlichung über dieſelbe, welche alle Einzelheiten in gröſserem Maſsſtabe darſtellt und der

Fig. 463.



Anficht.

Fig. 464.



Längenfchnitt.

Aſtronomiſches Obſervatorium der techniſchen Hochſchule zu Wien [414]).
Arch.: *Wappler*.

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

597. Neue Sternwarte zu Wien.

Die (neue groſse) Sternwarte zu Wien, eine 1874—78 von *Fellner & Helmer* erbaute, groſsartige und mit den mächtigſten Inſtrumenten ausgerüſtete Warte (Fig. 465 bis 468 [415]), liegt ganz auſserhalb des engeren Stadtgebietes auf einer Anhöhe, welche faſt vollſtändige Horizont-Freiheit gewährt. Gleichwohl werden weſentliche Punkte ihrer Baugeſtaltung 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 Grundſätzen, welche in Art. 577 (S. 516) an der Hand der bei früheren Anlagen gemachten Erfahrung als die für Neuanlagen günſtigſten hervorgehoben worden ſind.

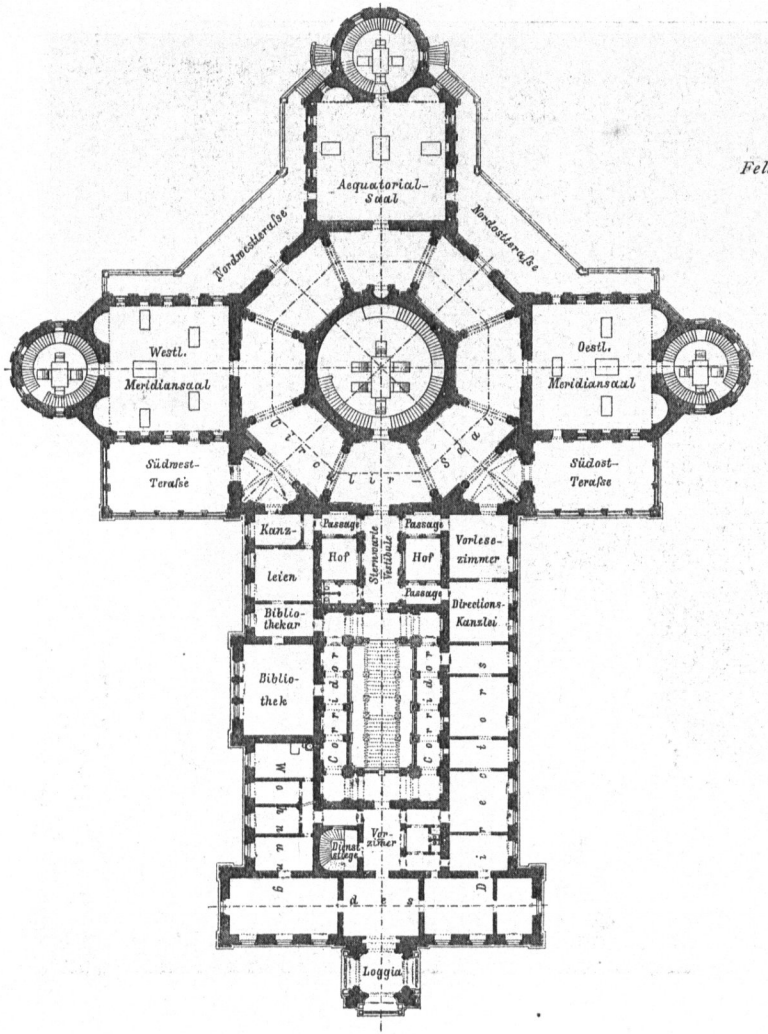
So müſſen ſich denn wohl die Strahlungen der groſsen Mauermaſſen und Dachflächen, welche die mittlere Hauptkuppel umgeben, auf die Beobachtungen am vornehmſten Aequatorial-Inſtrument in ſtörender Weiſe geltend machen. Ob es möglich ſein würde, wenigſtens einen Theil dieſer Störungen durch Berieſelung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

Die Säle für Beobachtungen im Meridian und erſten Vertical ſind geräumig angelegt; doch ſcheinen die Oeffnungen für raſchen Temperatur-Ausgleich nicht zu genügen. Die Inſtrumenten-Pfeiler erſcheinen für ihre Höhe nicht breitbaſig genug; auch iſt nicht zu erſehen, weſshalb 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 Grundſätzen 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 Spaltverſchlüſſe beſtehen bei der groſsen Kuppel aus einem Schieber mit Gewichtausgleichung, bei den

414) Wist, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Conſtructionen. Wien 1872. Taf. 16—18.
415) Nach: Allg. Bauz. 1881, Bl. 1, 2, 4.

Fig. 465.

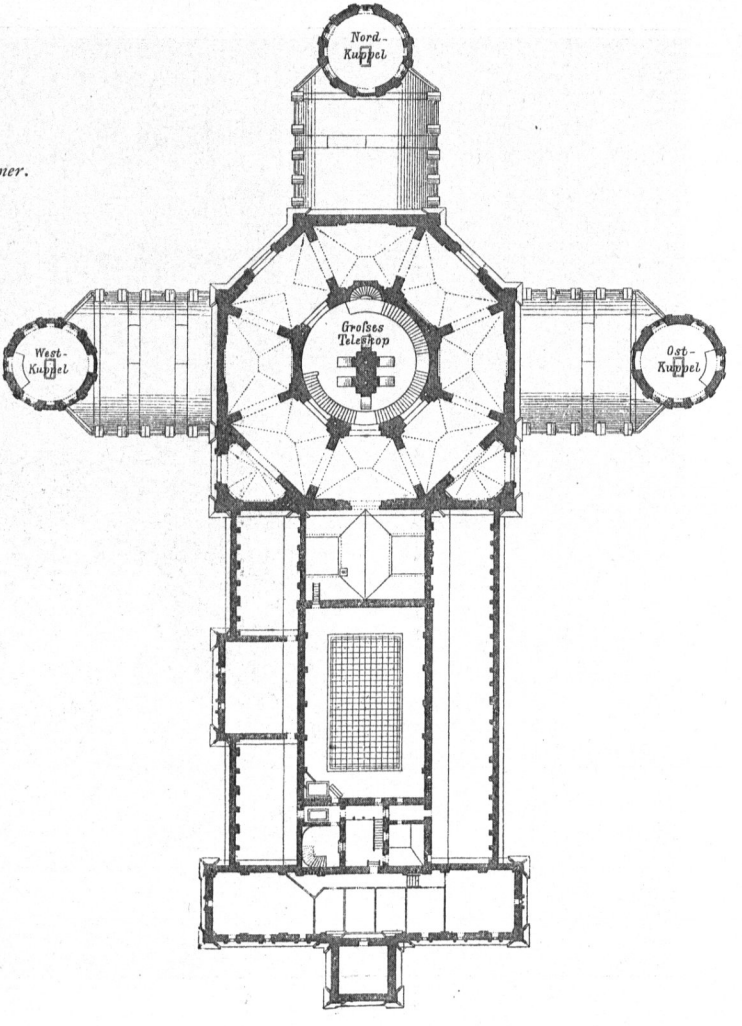


Erdgeschofs.

Arch.:
Fellner & Helmer.

1/750 n. Gr.

Fig. 466.



I. Obergeschofs.

Neue Sternwarte zu Wien[415]).

Fig. 467.

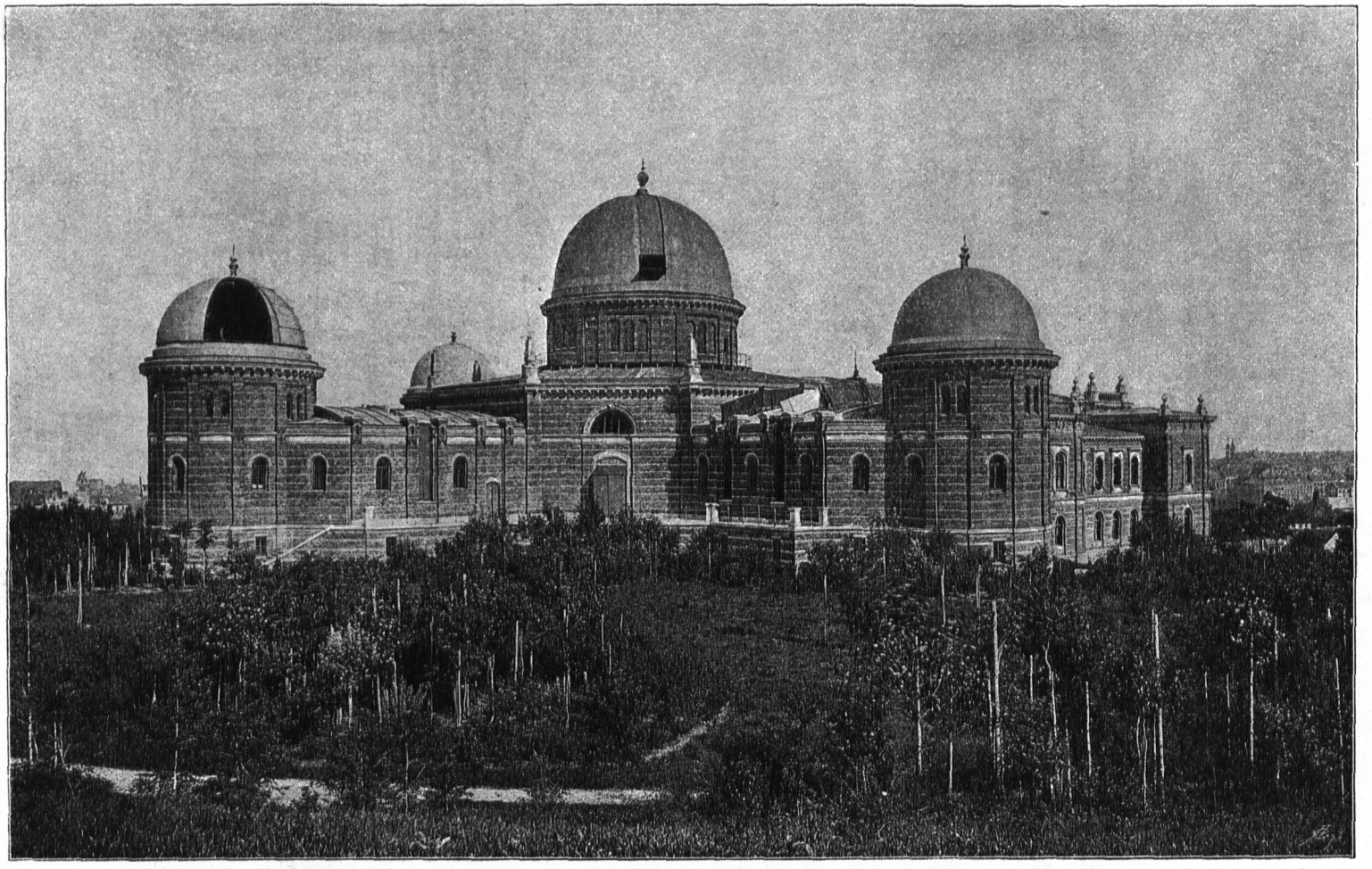


Schaubild.

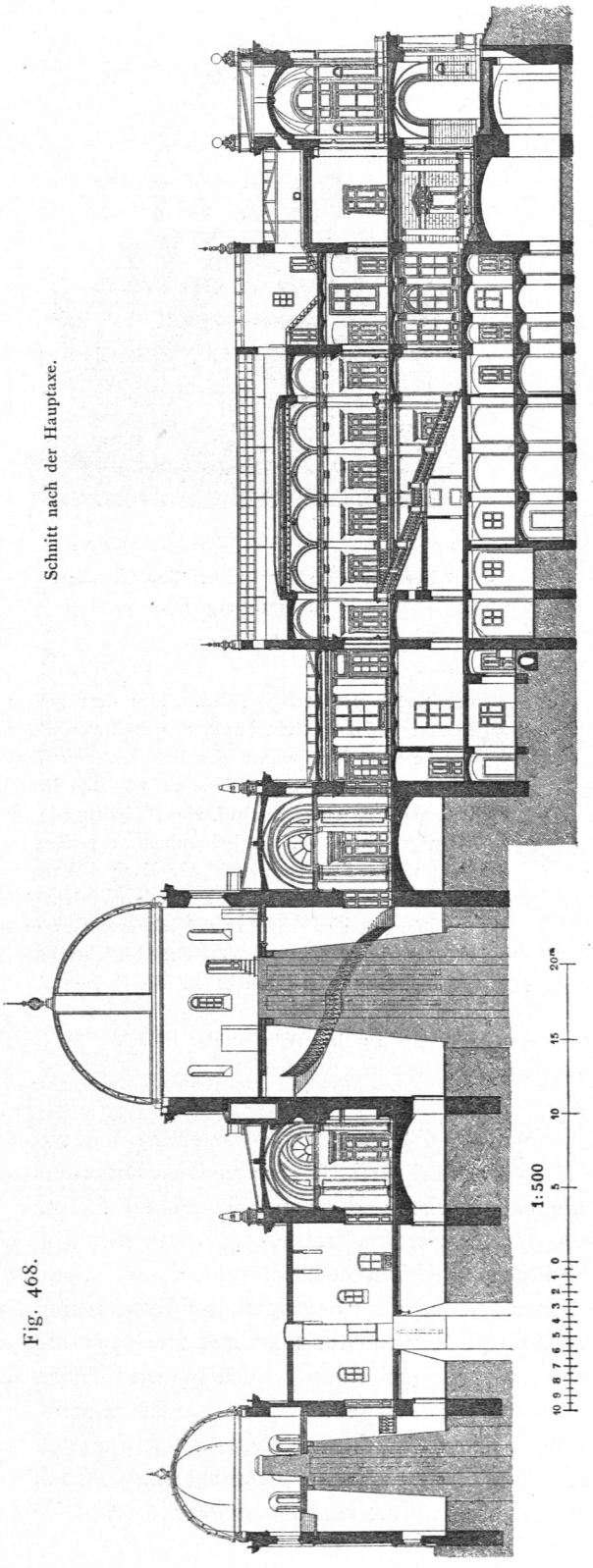


Fig. 468.

Neue Sternwarte zu Wien [415]).

kleineren aus über einander liegenden Theilfchiebern, welche fich rückwärts unter die feſte Kuppelhülle fchieben. 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 Heliometer- (Süd-) Kuppel hat einen ſeitwärts um die lothrechte Axe drehenden Segmentſchieber (Fig. 419, S. 511 u. Fig. 467).

Ueber die verſchiedenen Veröffentlichungen dieſes Bauwerkes giebt das am Schluſſe dieſes Kapitels beigefügte Literatur-Verzeichnifs Auffchluſs.

598. Sternwarte zu Strafsburg.

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

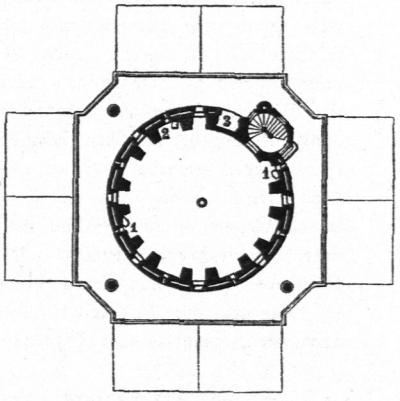
Wie der Lageplan in Fig. 5 (S. 16) ergiebt, ſetzt ſich, abgeſehen von kleineren Nebenbauten, das Ganze aus drei Haupttheilen zuſammen, nämlich dem Refractor-Bau, dem Meridian-Bau und einem Wohnhauſe; bedeckte Gänge verbinden dieſe drei Gebäude unter einander.

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 [416]) enthält.

Der Refractor-Bau (Fig. 469 bis 471 [417]) iſt auf eine einzige ſtarke Betonplatte gegründet. Einige im Kuppelpfeiler ausgeſparte Hohlräume nehmen Uhren auf. Die Kuppel (nach Entwürfen *Zimmermann*'s conſtruirt) hat 10,50 m Durchmeſſer, iſt mit Zink auf Holzſchalung gedeckt und ſoll durch Waſſerberieſelung gegen einſeitige Erhitzung in

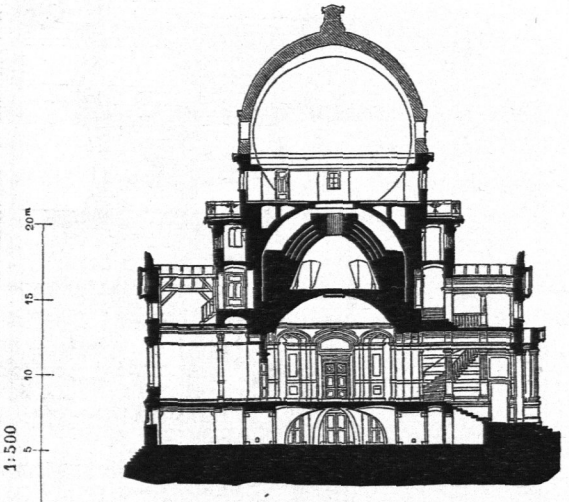
[416]) Siehe: Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer-Wilhelms-Univerſität Strafsburg. Strafsburg 1884. S. 79.

Fig. 469.



Grundriſs des Refractor-Raumes.

Fig. 470.

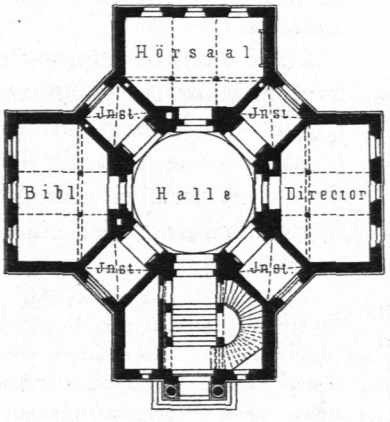


Querſchnitt.

Refractor-Bau der Univerſitäts-Sternwarte zu Straſsburg [417]).

Arch.: *Eggert.*

Fig. 471.



Grundriſs des Erdgeſchoſſes.

der Sonne geſchützt werden. Der durchgehende Spaltverſchluſs beſteht aus einer gehälfteten 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 gefetzt werden. Die Gewichte hängen in Schachten, die bis zur Kellerſohle hinabreichen. In architektoniſcher Hinſicht iſt die Anlage als beſonders wohl gelungen zu bezeichnen.

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

b) Aſtro-phyſikaliſche Obſervatorien.

599. Charakteriſtik und Erforderniſſe.

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 verhältniſsmäſsig weiträumige Bauanlage bedingen. Sonſt gleicht eine ſolche Anlage im Weſentlichen einem aſtronomiſchen Drehthurm. Durchgangs-Inſtrumente treten bei dieſen Anſtalten nicht in erſter Linie auf, ſo fern nicht aus beſonderen Rückſichten ein allgemeiner Zeitdienſt mit der Anſtalt verbunden werden muſs. Doch

417) Nach ebendaſ., 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 Helioſtaten aufgefangene Sonnenlicht empfängt. Ein vollſtändiges photographiſches Laboratorium und eine Anlage zur Vervielfältigung der photographiſchen Bilder ergeben ſich hiernach von ſelbſt als nothwendig.

Meteorologiſche Beobachtungen werden bei den aſtro-phſikaliſchen Unterſuchungen nie ganz zu entbehren ſein. Man geht deſshalb, 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.

600. Bauſtelle und Umgebung.

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 getrübte Luft.

601. Obſervatorium bei Potsdam.

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 Telegraphenberge 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 Telegraphenberge, 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 ungeſtörten Entfaltung.

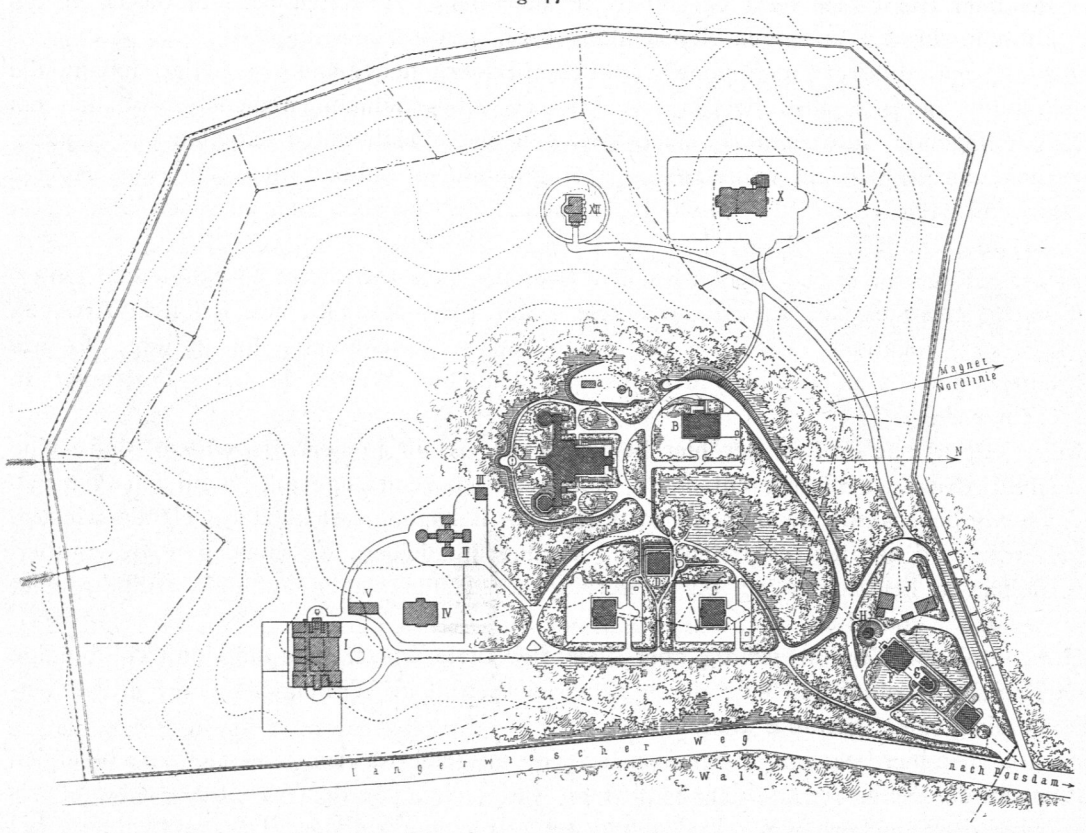
Dieſes Anſtaltsgebiet liegt auf dem ſüdlichen Havel-Ufer, etwas über 1 km vom Bahnhof Potsdam der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eiſenbahn entfernt, und erhebt ſich mit ſeiner höchſten, die eigentliche Warte tragenden Kuppe etwa 64 bis 65 m über dem Havel-Spiegel (annähernd 94 m Meereshöhe), während der 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 bedurften, 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

Obfervatorien getrennt find, während mit letzteren nur die Laboratorien und Gefchäftsräume, fo wie eine kleinere Dienftwohnung einen zufammenhängenden, jedoch mannigfach gegliederten Baukörper bilden.

Von Nebenanlagen fei zunächft erwähnt der Tiefbrunnen (Fig. 475 [418]), welcher, zur Waffervorforgung der Anftalt beftimmt, eine Tiefe von etwa 46 m erhalten mufsfte und gleichzeitig auch zu manchen wiffenfchaftlichen Zwecken Verwendung finden kann; namentlich dient er zur Beobachtung der Boden-Temperatur in

Fig. 472.



Lageplan des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums, des meteorologifch-magnetifchen Inftitutes und des geodätifchen Inftitutes auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

1/4500 n. Gr.

Geodätifches Inftitut:

I. Hauptgebäude mit den Räumen für Längenmafs- und Pendelunterfuchungen.
II. Obfervatorium für Winkelmeffungen.
III. Thurm für directe Erdmeffungen.
IV. Wohnhaus des Directors.
V. Kiften- und Packhaus.

Aftro-phyfikal. Obfervatorium

A. Hauptgebäude.
B. Wohnhaus des Directors.
C, C'. Wohnungen der Obfervatoren.
D. « des Affiftenten und des Dieners.
E. « des Mafchiniften und des Heizers.
F. Mafchinenhaus und Gasanftalt.
G. Brunnen.
H. Glasglocke.
J. Wirthfchaftshof mit Schuppen etc.
a. Durchgangs-Inftrument.
b. Drehthurm für photogr. Himmelsaufnahmen.

Meteorologifch-magnetifches Inftitut:

X. Hauptgebäude mit Wetterthurm, Laboratorien etc.
XII. Magnetifche Obfervatorien.

verfchiedenen Tiefen unter Tag. Zu diefem Zwecke find Metallrohre an verfchiedenen Stellen des Brunnenfchachtes, und zwar nahe unter Tag beginnend, bis abwärts nahe dem Waffer fpiegel in das umgebende Erdreich geftreckt, in welchen die Erd-Thermometer Aufnahme finden. Eine bis zum Waffer fpiegel hinabreichende Wendeltreppe macht alle Theile des Brunnenfchachtes zugänglich und vermittelt auch den Zu-

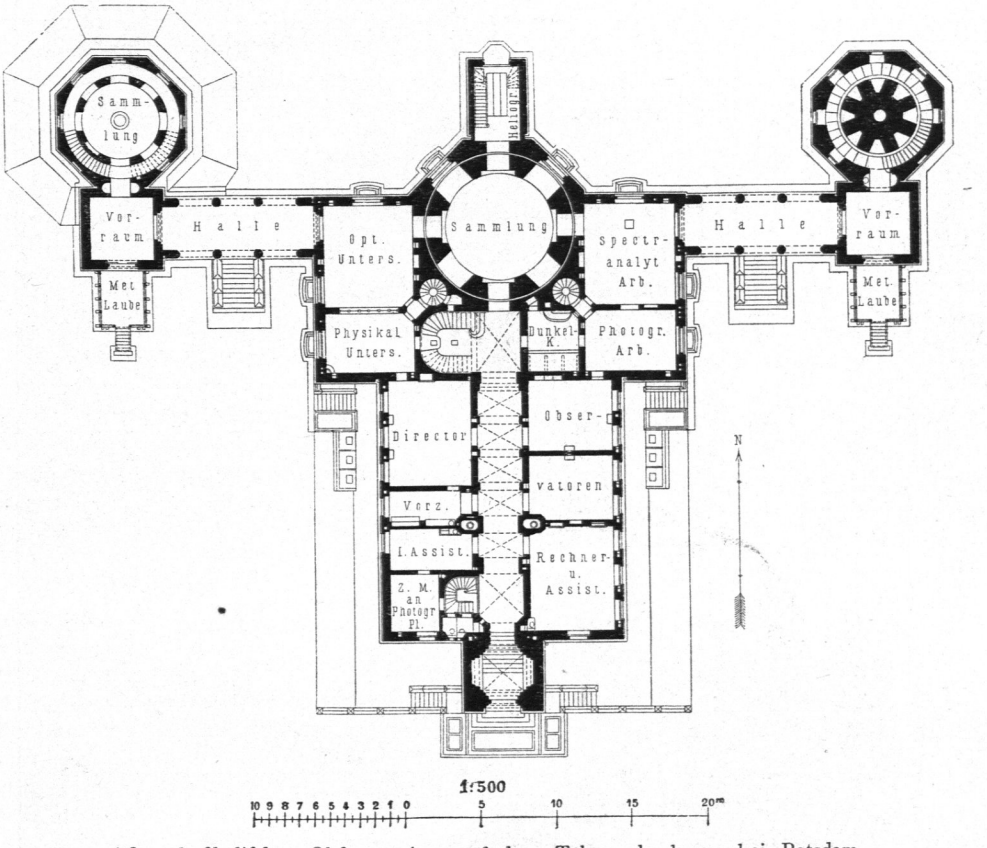
418) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1879, Bl. 7.

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 vorſpringenden groſsen Mittelthurm, einen unmittelbar nördlich an den Mittelbau ſich anſchlieſsenden Nordflügel mit dem am nördlichen Ende vorgelegten Waſſerthurm und den beiden kleineren ſeitlichen Thürmen, welche mit dem Mittelbau durch einen Hallengang in Verbindung geſetzt ſind.

Fig. 473.



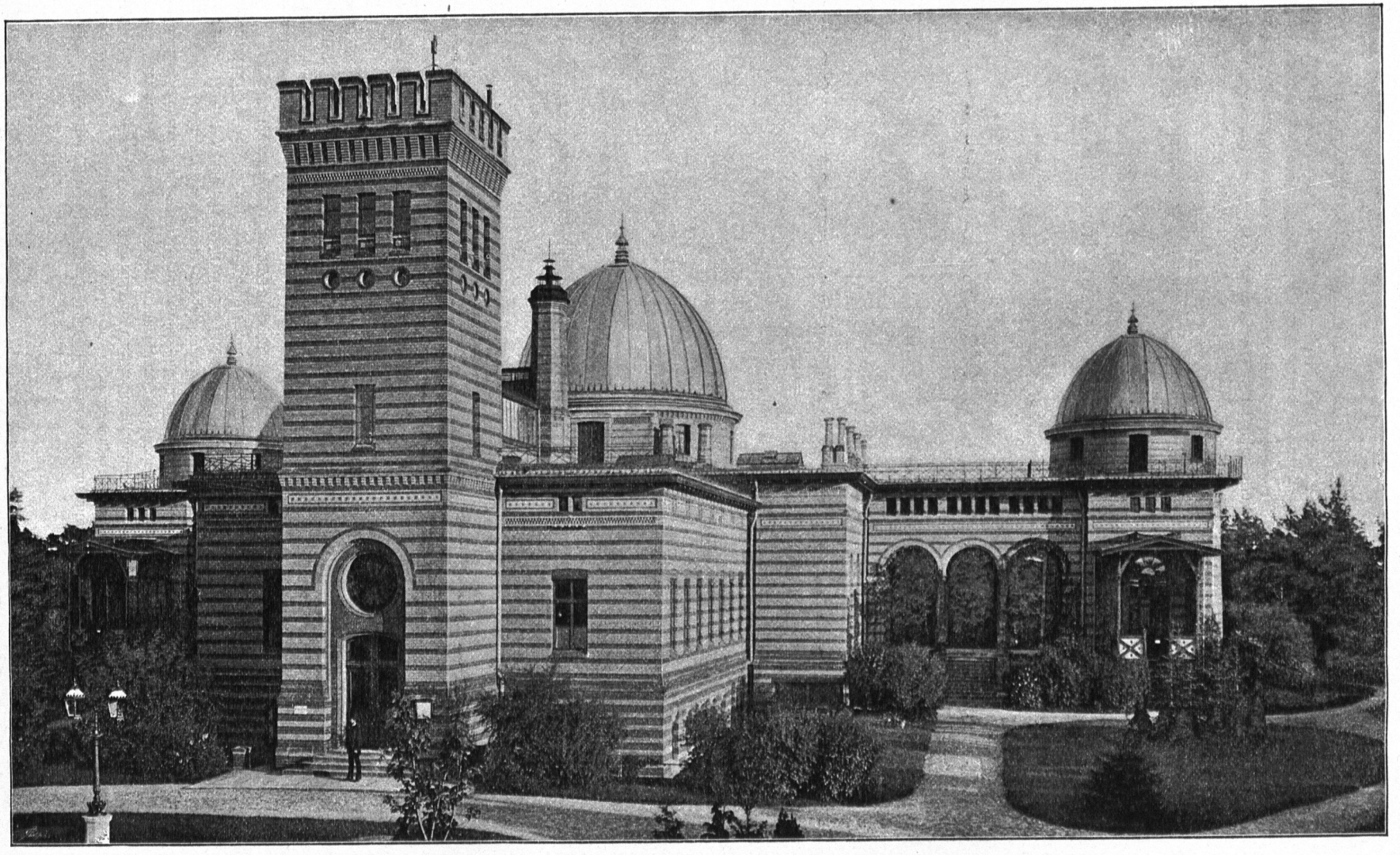
Aſtro-phyſikaliſches Obſervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

Hauptgebäude. — Grundriſs des Erdgeſchoſſes.

Arch.: *Spieker.*

Der Mittelthurm (ſiehe Fig. 400, S. 497) iſt zur Aufſtellung des groſsen *Repſold*'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 Feſtpfeiler iſt als überwölbter Hohlkörper geſtaltet und enthält

Fig. 474.



Aſtro-phyſikaliſches Obſervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

im Hauptgeſchoſs einen runden Kuppelſaal 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 deſshalb eine ſtark unterwölbte Plattform auf möglichſt feſt verſteiftem Unterbau.

An die nördlich hinter den Seitenthürmen liegenden Vorräume ſchlieſsen 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 Untergeſchoſs die Caſtellans-Wohnung und die Sammelheiz-Anlage.

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

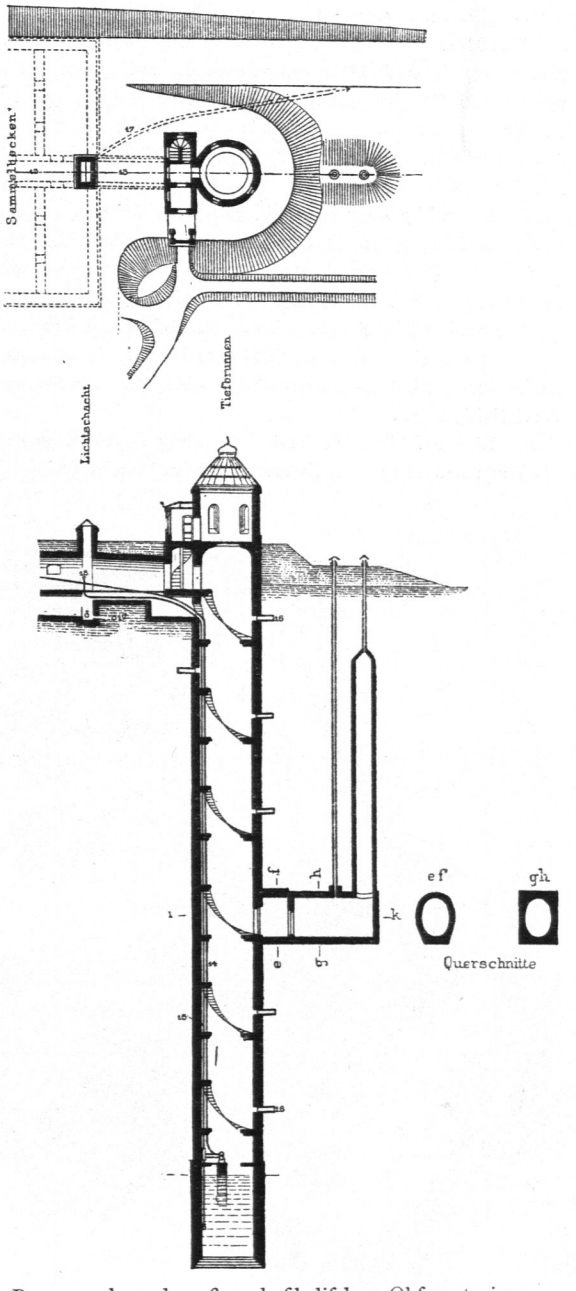
So iſt der wünſchenswerthe Zuſammenhang aller hinſichtlich ihrer Zweckbeſtimmung in nahen Beziehungen zu einander ſtehenden Räume gewahrt, ohne doch eine nachtheilige Häufung von Baumaſſen, beſonders an der Südſeite des Obſervatoriums, herbeizuführen.

Namentlich die Angliederung der Seitenthürme an den Mittelbau durch ſeitlich 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 Beobachtungsſpalte war zweiſeitige 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 [418]).

1/500 n. Gr.

das Inſtrument etwas excentriſch aufgeſtellt und zum Umlegen eingerichtet iſt) Klappen nahe am Kuppel-Zenith. Im Uebrigen wurde beſonderer Werth darauf gelegt, daſs 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 Laufröllchen 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 gröſser, als hier geſchehen 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 gröſsere Inſtandſetzungen nöthig werden.

Das flache Dach des Gebäudes iſt mit Holzcement und darüber mit Raſen abgedeckt. Ueber dem Dache des Nordflügels erhebt ſich ein kleines, in Eiſen und Glas hergeſtelltes Gehäuſe 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[419]).

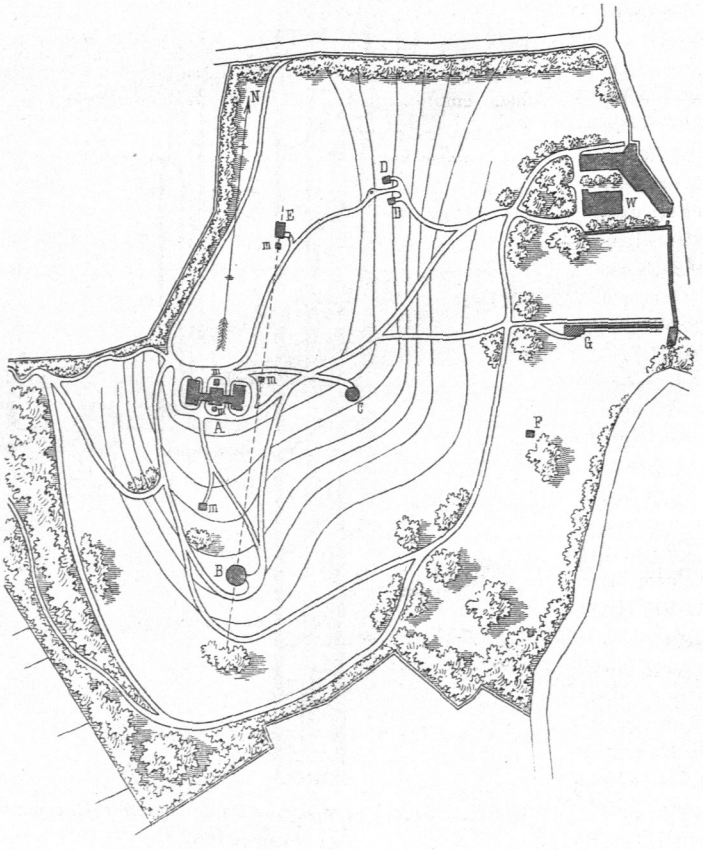


Fig. 476.

Lageplan
des aſtro-phyſikaliſchen
Obſervatoriums
zu
Bordeaux[420]).

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*.

1/4500 n. Gr.

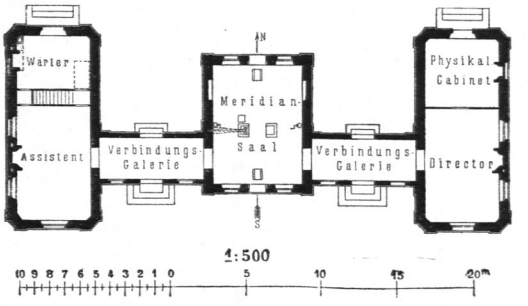
419) Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 33.

420) 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.

602. Obſervatorium zu Bordeaux.

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 ſanften Abhängen in parkartiger Umgebung und zeigt, wie der in Fig. 476[420]) mitgetheilte Lageplan erkennen läſſt, eine ſehr zerſtreute Anlage, da ſowohl der hier ausnahmsweiſe erforderliche Meridian-Saal, wie die beiden Kuppelthürme und die Wohnhäuſer ganz von einander getrennt angeordnet und nur durch unbedeckte Wege mit einander verbunden ſind.

Fig. 477.



Meridian-Bau des aſtro-phyſikaliſchen Obſervatoriums zu Bordeaux[420]).

Der Meridian-Saal, welcher ſeine Einrichtung weſentlich den nautiſchen Intereſſen der Stadt Bordeaux (Zeitbeſtimmung und Controle 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[420]). Die lothrechten Theile der Beobachtungsſpalte 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.

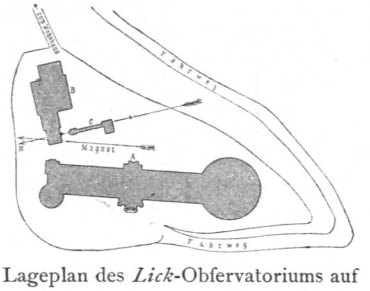
Die beiden Kuppelthürme, einer von 10,0 m, der andere von 5,4 m Durchmeſſer, haben Drehdächer ganz aus Stahl; doch fällt die groſse Stärke der Dachhaut mit 3 mm, bei der Schiebeklappe ſogar 4 mm, auf. Die innere Verkleidung beſteht aus Linoleum. Die Rollkegel ſind, wie in Potsdam, nach innen geneigt 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.

603. *Lick obſervatory.*

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 Meeresſpiegel, 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.

Fig. 478.



Lageplan des *Lick*-Obſervatoriums auf dem *Hamilton*-Berge zu Californien. 1/3000 n. Gr.

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

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

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

Das Obſervatorium hat einen eingeſchoſſigen Beobachtungsthurm von ca. 20 m (ſiehe Fig. 412, S. 505) und einen zweigeſchoſſigen von ca. 7 m lichtem Durchmeſſer; beide ſind durch einen etwa 60 m langen, eingeſchoſſigen, 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 Bauanlage, über deren Anordnung im Einzelnen hier Näheres nicht mitgetheilt werden kann[421]).

Ueber das aſtro-phyſikaliſch-magnetiſche Obſervatorium zu Meudon bei Paris fehlen noch vollſtändige Angaben, wie denn auch zur Zeit der Niederſchrift der vorliegenden Kapitel die Baulichkeiten deſſelben noch in der Ausführung begriffen waren.

Fig. 480.

Meridian-Bau.

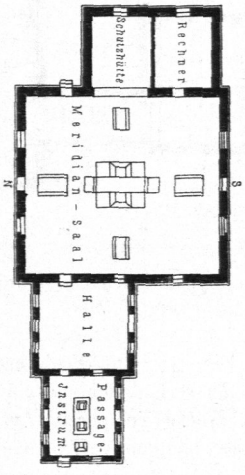


Fig. 481.

Photo-Heliographen-Bau.

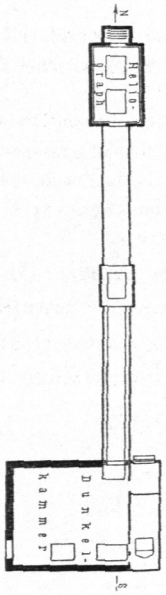
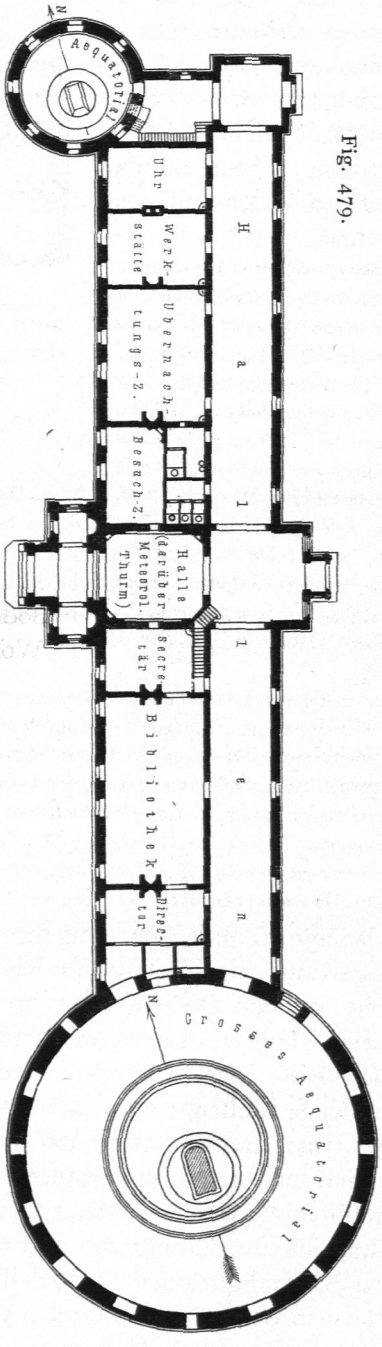


Fig. 479.

Aequatorial-Bau.



604. Obſervatorium zu Meudon.

Lick-Obſervatorium auf dem *Hamilton*-Berge in Californien.

421) 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. Aufserdem 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. Anderweiten 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) Himmelsſchau: 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 ſelteneren Fällen,

6) Unterſuchungen über die chemiſche Zuſammenſetzung der Luft und ihrer Niederſchläge.

Nicht in allen ſolchen Anſtalten werden ſämmtliche 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 Himmelsſchau 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.

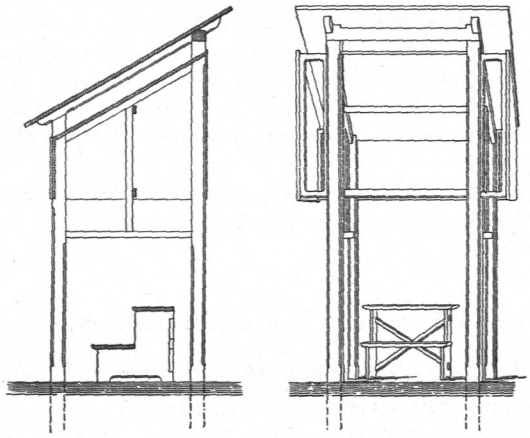
5) Ober- und unterirdiſche Bauanlagen für magnetiſche Beobachtungen.

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

Dieſe Forderungen gelten jedoch nur für Hauptſtationen.

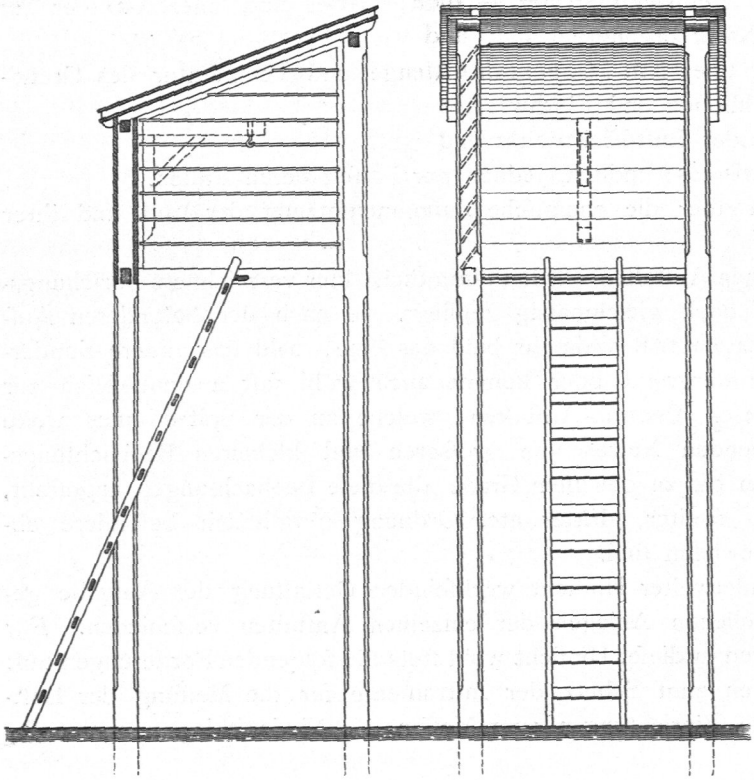
607. Thermometer-Gehäuſe.

Fig. 482.



Franzöſiſche Thermometer-Hütte.

Fig. 483.



Wild'ſche Thermometer-Hütte.

1/50 n. Gr.

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 Zuſtrömung einzelner unmittelbar oder mittelbar durch Strahlungen ſpeciell beeinfluſſter Luftſchichten ſich niemals in aller Strenge werden ausſchlieſsen laſſen. Man pflegt deſshalb 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.

608. Thurmanlagen.

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 Standſicherheit gewährt. Mit ſolchen Thurmanlagen werden gewöhnlich auch die Anemometer (Windmeſſer-Vorrichtungen) in Verbindung gebracht. Doch hat man für dieſelben auch hohe, beſteigbare 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, weſshalb daſſelbe nach allen Seiten Ausſchaufenſter mit thunlichſt reiner Verglaſung erhalten muſs.

609. Magnetiſche Obſervatorien.

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 Eiſenfreiheit 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. Beſondere 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 Kellerräumen 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

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 Theodolith-Meſſungen angeſchnitten 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 deſshalb vor ihrer Anwendung ebenfalls ſorgſamer Prüfung[422]).

610. Obſervatorium zu Tiflis.

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 zweckmäſsig[423]).

611. Obſervatorium zu Pawlowsk.

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.

---

422) 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 Bureaus 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 menſuale 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.

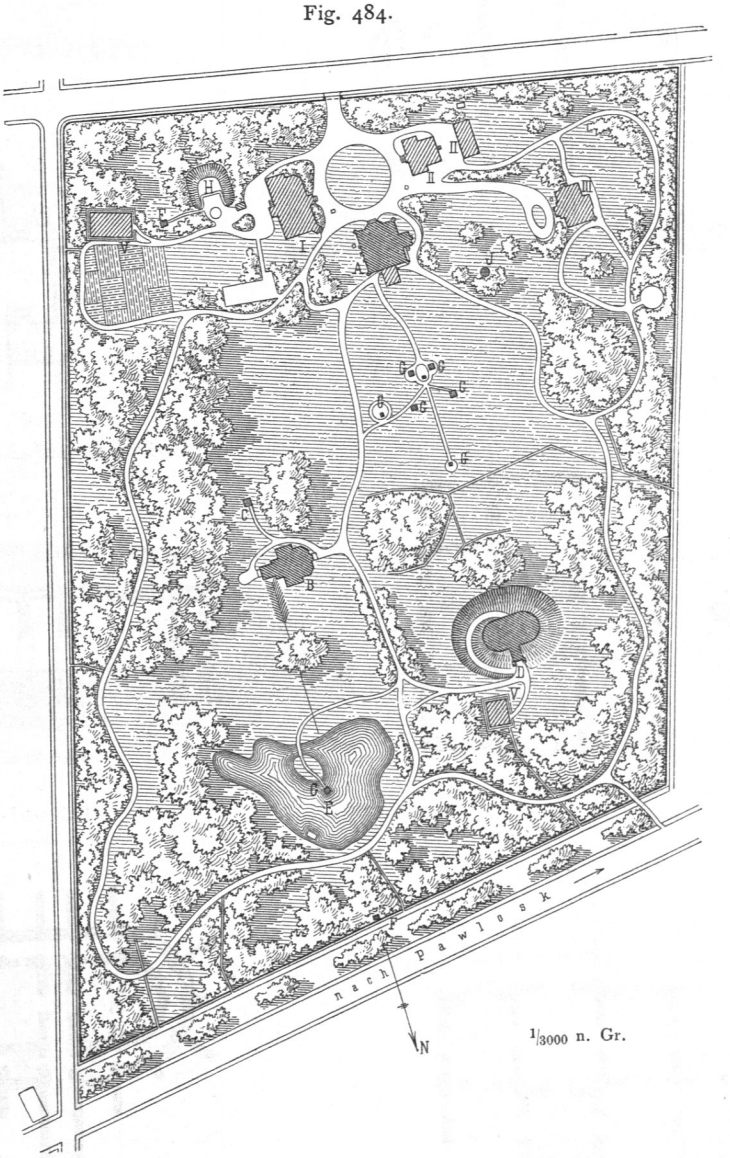
Endlich ſei auf die Schriften, welche ſich auf Ausführungen der fraglichen Art beziehen und die in dem am Ende dieſes Kapitels beigefügten Literatur-Verzeichniſs angeführt ſind, verwieſen.

423) 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 Durchfchnitt und zwei Grundriffe mitgetheilt werden, find die Räume für die Verwaltung, fo wie die meiften meteorologifchen Beobachtungen vereinigt. Der Ausfichtsthurm erhebt fich aus der Mitte der ganzen Bauanlage. Die Abbildungen erklären das Einzelne.

Von der unterirdifchen Station für Variations-Beobachtungen feien hier in Fig. 490 u. 491 ein Grundrifs und ein Durchfchnitt wiedergegeben. Da das Grundwaffer fich der Bodenoberfläche bis auf 2 m nähert, konnte eine unterirdifche Anlage im eigentlichen Sinne nicht ausgeführt werden; vielmehr wurde der Schutz des Innenraumes gegen Temperatur-Schwankungen durch Erdumfchüttung gefucht, die fich jedoch aus praktifchen Rückfichten in mäfsigen Grenzen halten mufste, fo dafs eine dauernde Temperatur-Gleichheit hierdurch allein nicht zu gewinnen war. Der Raum mufs daher durch eine Heizung künftlich temperirt werden, fo zwar, dafs die durch den gewölbten Umgang ftreichende Luft auf die gewünfchte Durchfchnitts-Temperatur gebracht, alsdann zwifchen den Doppelwandungen und Gewölben durchgeführt wird und von da erft in den Beobachtungsraum gelangt. Zu Lüftungszwecken dienen zwei kleinere Oefen im Mittelgange. Durch diefe Einrichtung ift es möglich geworden, eine wenig fchwankende Temperatur von 15 Grad, bezw. 20 Grad C. in den beiden Beobachtungsräumen herzuftellen[424]). Man hat fich jedoch zu einer Erhöhung diefer Temperaturen nachträglich entfchloffen, um die, namentlich bei hoher Temperatur der Aufsenluft, auftretenden fehr läftigen Feuchtigkeitsniederfchläge zu bekämpfen. Es wurde ferner beabfichtigt, die von aufsen in hoher Temperatur eintretende Luft zunächft durch Eismaffen zu kühlen, ihr fo

Fig. 484.

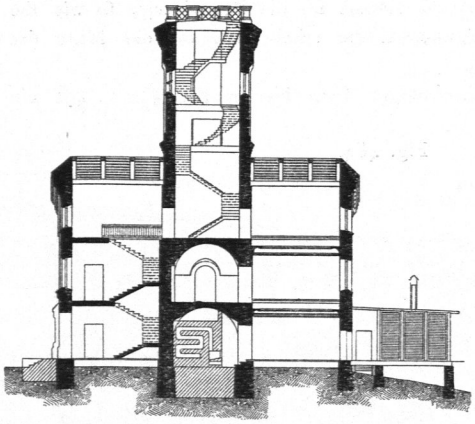


Magnetifch-meteorologifches Obfervatorium zu Pawlowsk.

A. Hauptgebäude.
B. Oberirdifche magnetifche Station für abfolute Beftimmungen.
C. Hütte für gleiche Zwecke.
D. Unterirdifche magnetifche Station für Variations-Beobachtungen.
E. Teich.
F. Miren.
G. Thermometer u. Verdunftungsmeffer.
H. Eishaus.
J. Brunnen.
I, II. Wohnhäufer der Ober- u. Unterbeamten.
III. Sommerwohnung des Directors.
IV. Stall u. Remife.
V. Holzfchuppen.

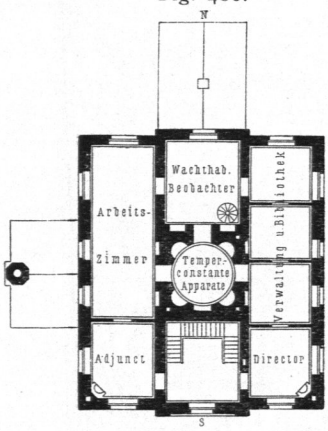
424) Vergl.: *Bulletin de l'académie des fciences de St. Pétersbourg*, Bd. 25, S. 17.

Fig. 485.



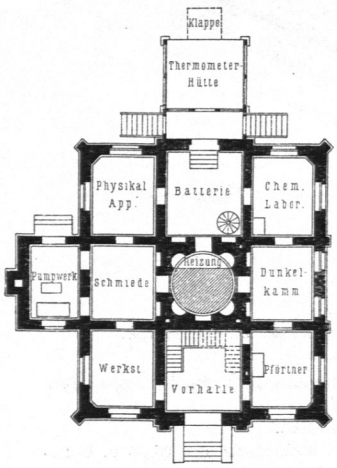
Schnitt.

Fig. 486.



I. Obergeſchoſs.

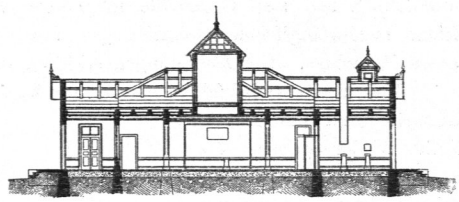
Fig. 487.



Erdgeſchoſs.

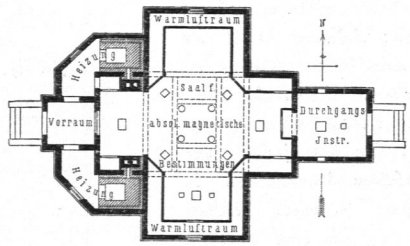
Hauptgebäude.

Fig. 488.



Längenſchnitt.

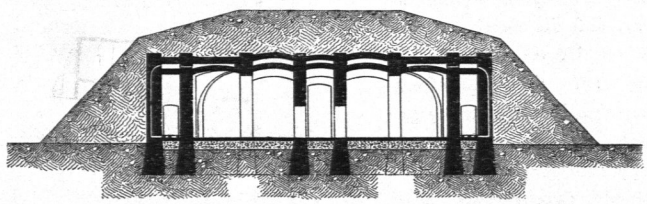
Fig. 489.



Grundriſs.

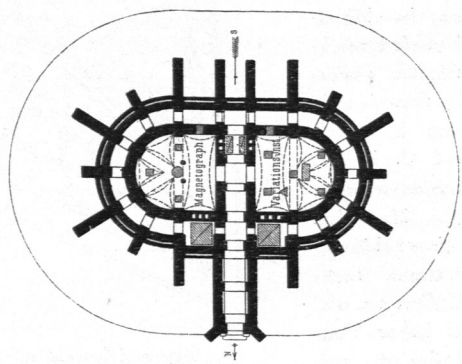
Pavillon für abſolute magnetiſche Beſtimmungen.

Fig. 490.



Längenſchnitt.

Fig. 491.



Grundriſs.

Unterirdiſche magnetiſche Station für Variations-Beobachtungen.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Arch.: *Boltenhagen.*

Magnetiſch-meteorologiſches Obſervatorium zu Pawlowsk bei Petersburg.

einen gröfseren Theil ihres Waffergehaltes zu entziehen und fie erft dann wieder anzuwärmen. Ueber den Erfolg diefer Mafsregel ift inzwifchen nichts bekannt geworden.

Der Fufsboden in den Beobachtungsräumen befteht aus Mofaikpflafter auf einer ftarken Grobmörtelfchicht; in den Umgängen liegt über letzterer ein Holzfufsboden. Von aufsen hat das ganze Mauerwerk einen Cementüberzug gegen eindringende Feuchtigkeit erhalten.

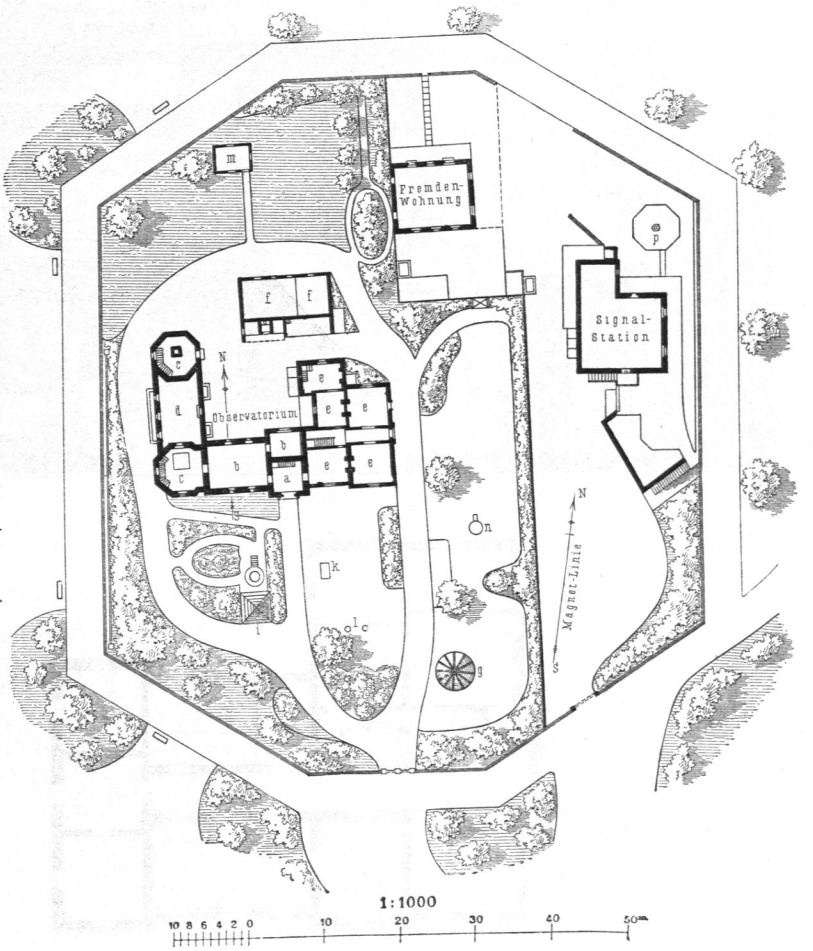
Die oberirdifche Anlage für abfolute magnetifche Meffungen ift in Fig. 488 u. 489 in einem Grundrifs und einem Durchfchnitt veranfchaulicht. Der äufsere Aufbau befteht aus Holz, der Boden aus Stampfmörtel mit Mofaikpflafter. Eine Heizanlage, welche geftattet, während der Dauer von 6 Stunden die Temperatur-Schwankungen in den Grenzen von 0,1 Grad C. zu erhalten, ift ebenfalls vorhanden. Auf die Anlage eines Saales für Durchgangs-Inftrumente ift fchon oben hingewiefen worden. Der grofse Mittelraum zeigt in feinem nördlichen Arme ein durch das Dach gehendes, mit Schliefsklappen verfehenes Holzrohr in der Richtung der Erdaxe, welches Polarftern-Beobachtungen geftattet. Die Laterne über dem Mittelraume hat dreifachen Glasabfchlufs.

612. Obfervatorium zu Sydney.

Das Obfervatorium (die Stern- und Seewarte) zu Sydney ift 1856—57 errichtet und 1877 erweitert worden. Die allgemeine Anordnung diefer Anftalt möge aus der Planfkizze in Fig. 492 entnommen werden.

Fig. 492.

Lageplan des Obfervatoriums zu Sydney.



Obfervatorium:

a. Meteorologifcher Thurm.
b. Meridian-Saal.
c, c. Kuppelthürme für Aequatoriale.
d. Zimmer des Aftronomen.
e, e. Dienftwohnung.
f, f. Lagerraum und Werkftätte.
g. Photo-Heliograph.
h. Trigonometrifcher Punkt.
i. Thermometer-Hütte.
k. Sonnen-Thermometer.
l. Regenmeffer.
m. Magnetifche Station.
n. Verdunftungsmeffer.
p. Flaggenmaft.
q, q. Telegraph.

Sie ift auf einer etwa 50 m über dem Meeresfpiegel liegenden, mit Baumwuchs beftandenen Landzunge erbaut und durch Parkanlagen nach der Landfeite gefchützt. An dem die Sternwarte bildenden Theile kann der ftarke Vorfprung des Aequatorial-Baues nordweftlich vom Meridian-Bau nicht als günftig angefehen werden. Ueber der Vorhalle erhebt fich in weiteren drei Gefchoffen der mit Zeitball und Windmeffer ausgeftattete meteorologifche Thurm. Der Wohnflügel ift zweigefchoffig.

Das Photo-Heliometer-Gehäuſe iſt in Wellblech conſtruirt und ſtammt von der Venus-Expedition des Jahres 1874 her[425]).

613. Hohe Warte bei Wien.

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

Fig. 493.



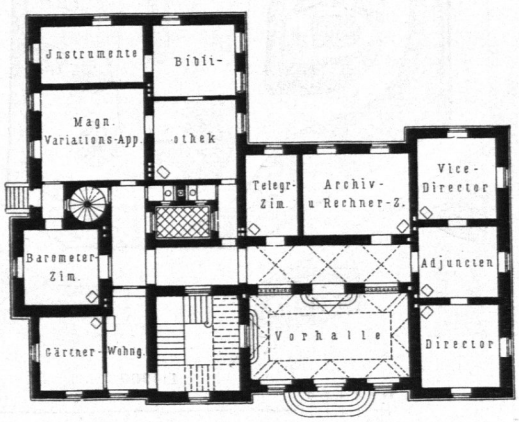
Schaubild.

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.

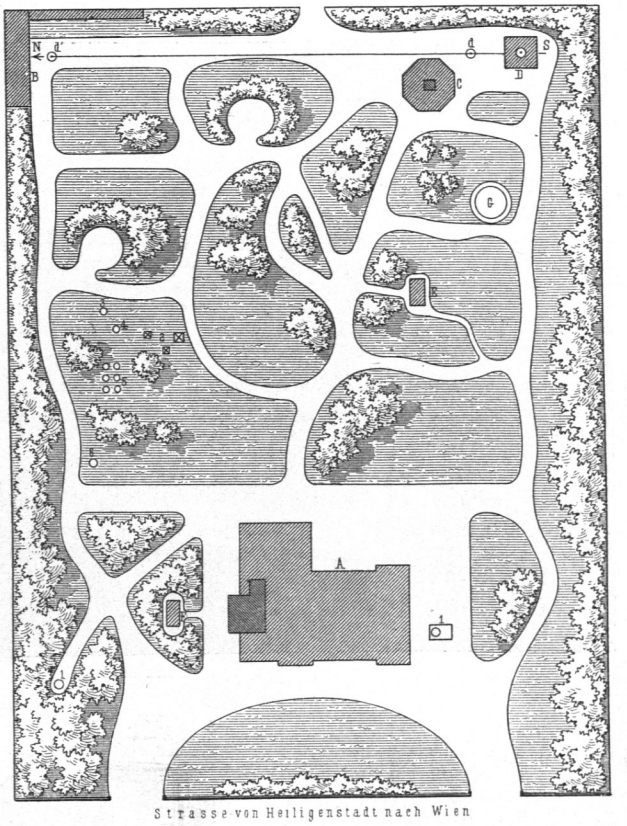
425) Näheres in: *Sidney observatory*, Aſtr. Reſult. 1877—78.

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.

1:1500
10 5 0 10 20 30 40 50m



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.

614. Deutſche Seewarte bei Hamburg.

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 überſchüttete Hauptſammelbecken der Hamburger Waſſerwerke liegt innerhalb des eingefriedigten Gebietes. Der Lageplan in Fig. 497 [426]) veranſchaulicht die Vertheilung der Bauten und die Verhältniſſe der Umgebung.

Für die Grundriſsgeſtaltung des Hauptgebäudes (Fig. 496, 498, 499, 502 u. 503 [426]) war die Forderung eines quadratiſchen glasbedeckten Innenhofes von möglichſt conſtanter Temperatur maſsgebend, welcher zur Aufſtellung eines *Combe*'ſchen Apparates für die Prüfung von Schiffsuhren und zu ähnlichen

426) Nach: NEUMAYER, G. Die Deutſche Seewarte. I. Beſchreibung der Zentralſtelle 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.

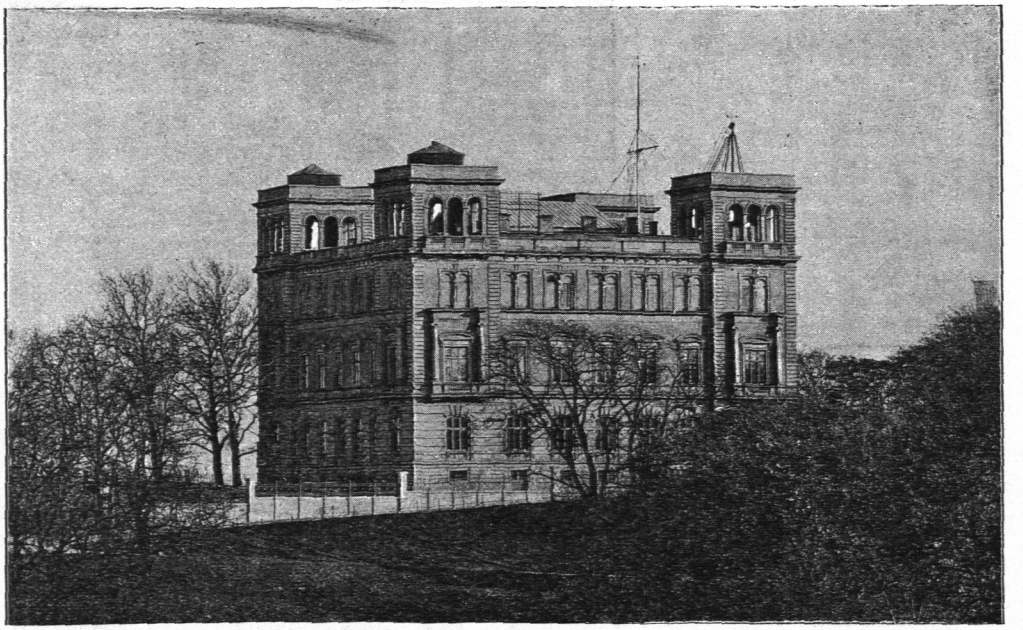
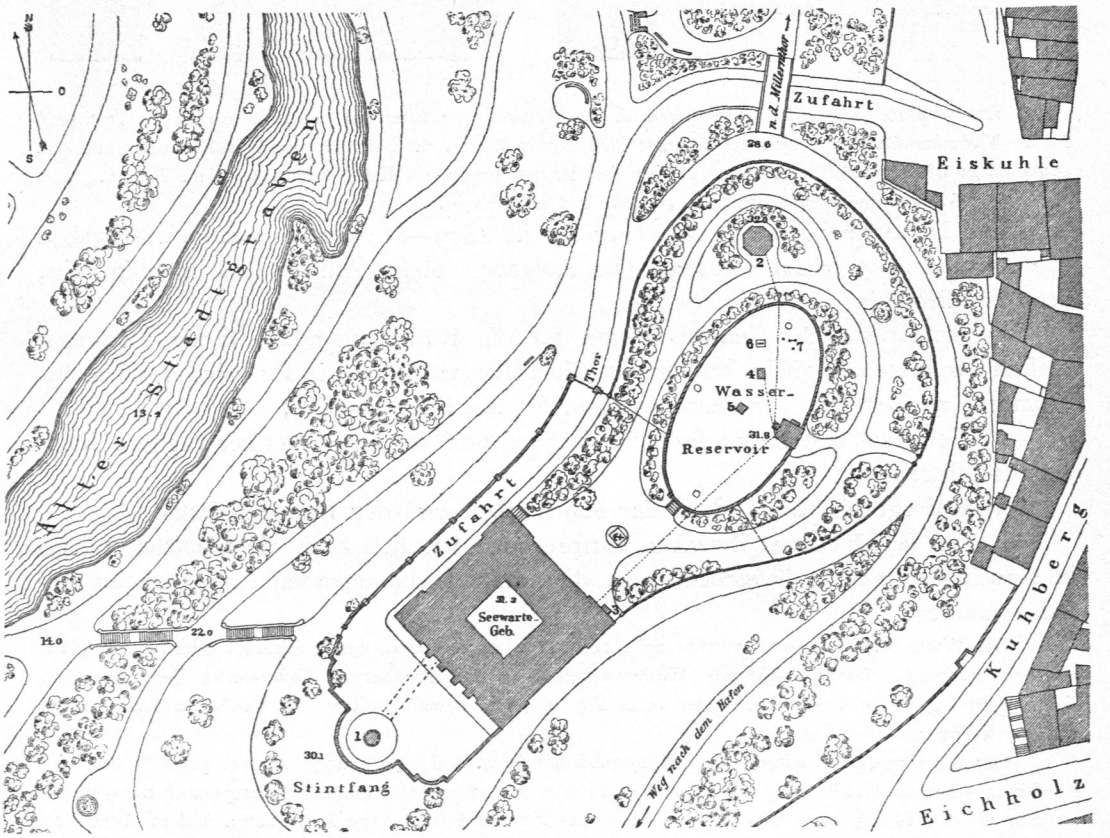


Schaubild.

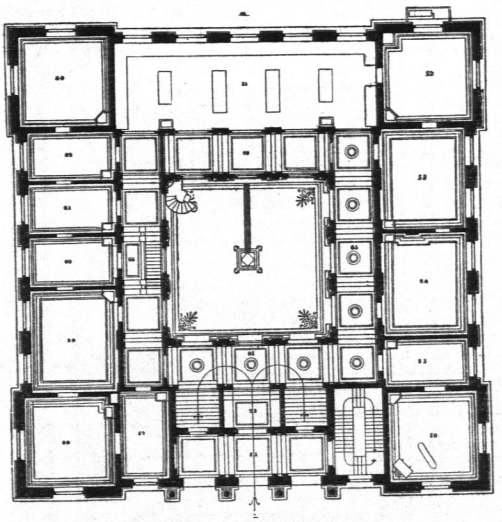
Fig. 497.



Arch.: *Kirchenpauer.* Lageplan. — 1/1500 n. Gr.

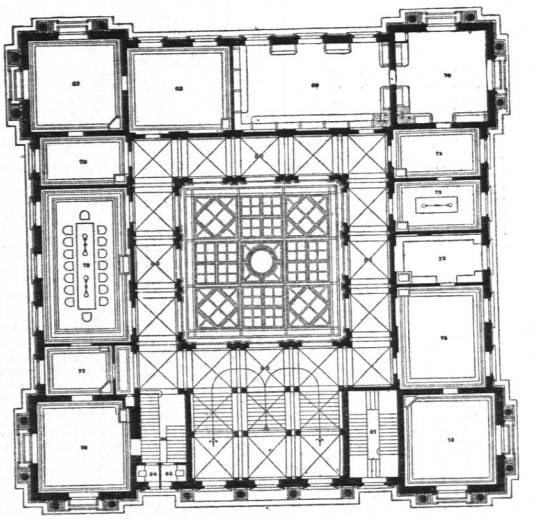
Deutſche Seewarte

Fig. 498.



Erdgeſchoſs

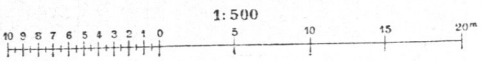
Fig. 499.



I. Obergeſchoſs

des Hauptgebäudes.

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.

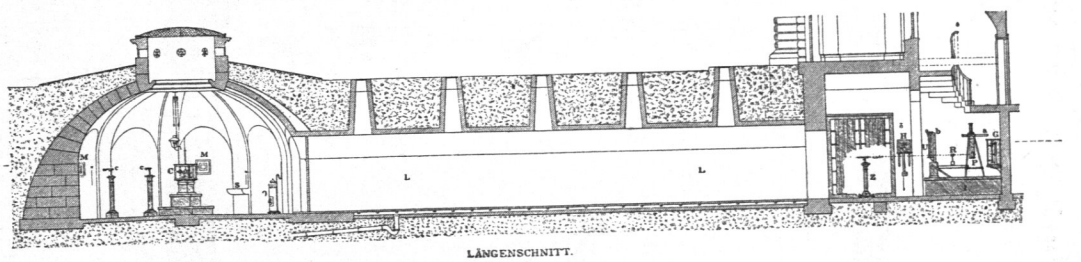
} der Abthlg. II.

67. Regiſtratur.
68. Caſſe.
69, 70. Bibliothek.
71, 72. Leſezimmer.
73 Archiv
74. Zimmer des Aſſiſtenten
75. Zimmer des Vorſtehers

} der Abthlg. I.

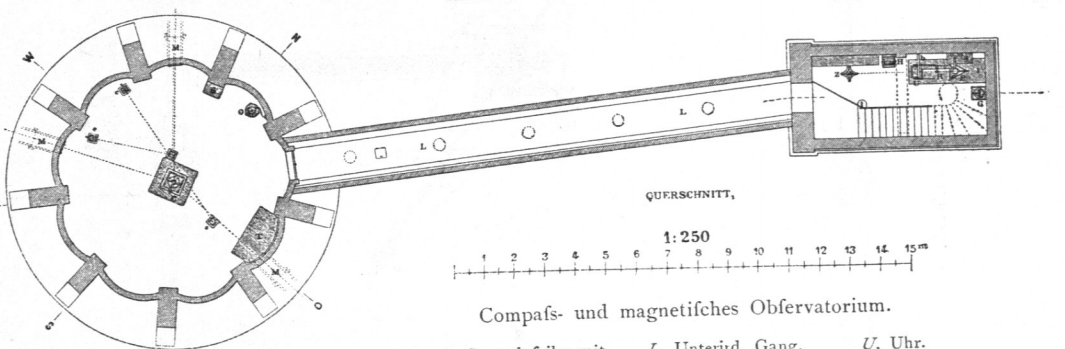
76. Arbeitszimmer des Directors.
77. Wartezimmer dazu.
79. Verwaltung.
80—83. Flurgänge.

Fig. 500.



LÄNGENSCHNITT.

Fig. 501.



QUERSCHNITT.

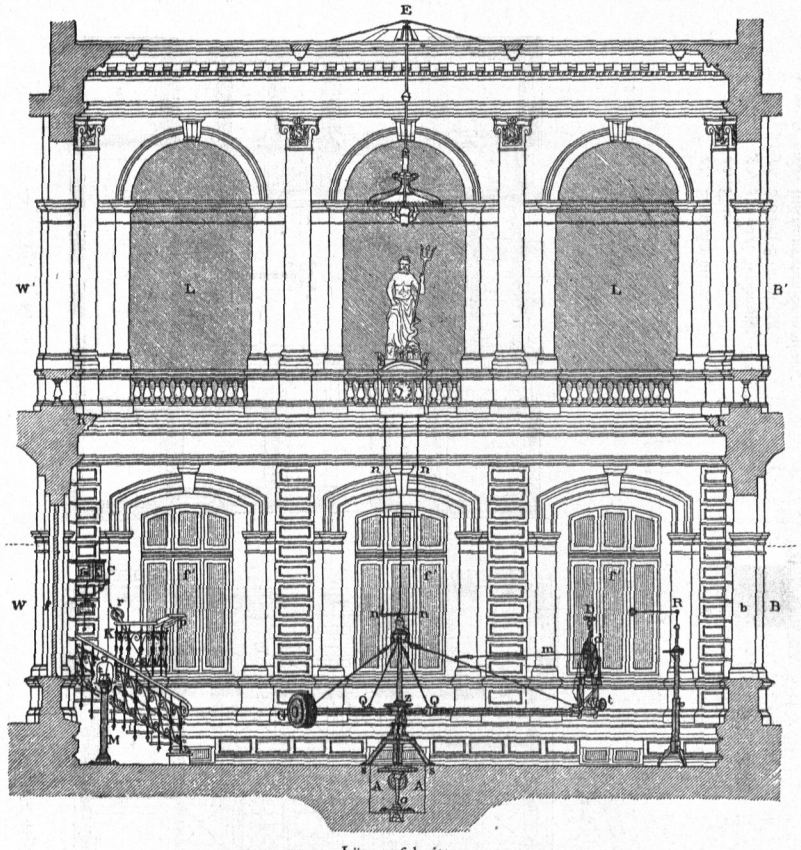
1:250

Compaſs- und magnetiſches Obſervatorium.

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

bei Hamburg [426]).

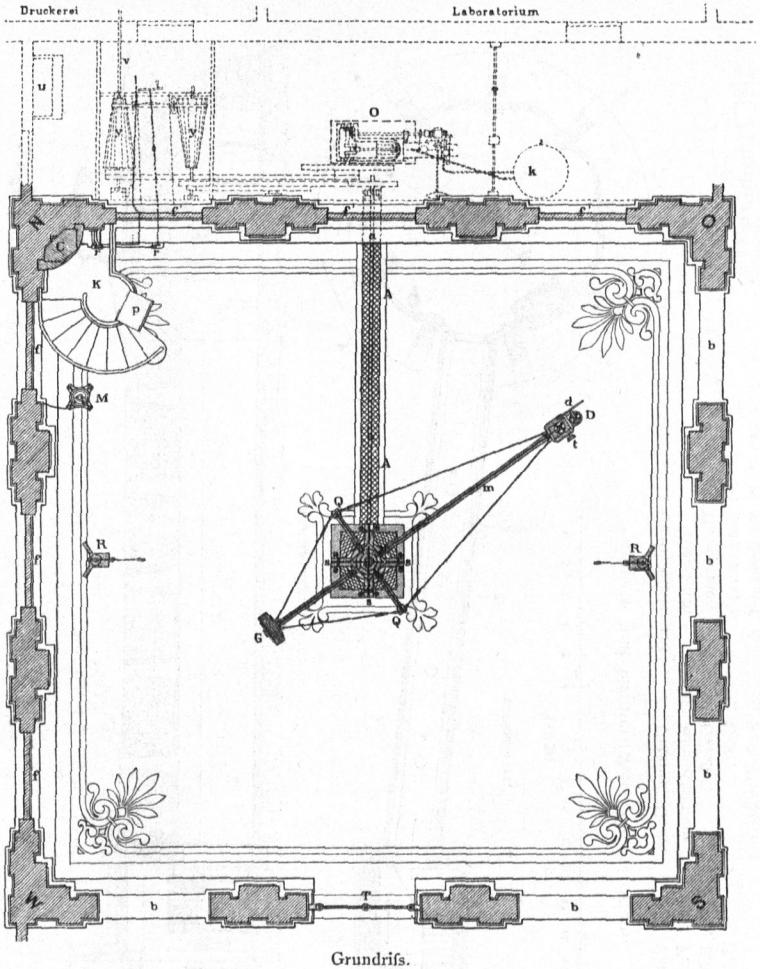
Fig. 502.



Längenſchnitt.

A. Canal.
C. Chronograph.
G. Ausbalancirungs-Gewichte.
K. Beobachtungskanzel.
L. Fenſter.
M. Stativ.
N. Nordthurm.
O. Gas-Motor.
R. Tragbares Stativ.
S. Südthurm.
T. Gitterthurm.
W. Weſtthurm.
d. Metallſcheibe.
h. Bleirohrleitung.
k. Behälter.
n. Geſtell.
p. Verbindungsſtück.

Fig. 503.



Grundriſs.

r. Hebel.
s. Vertical-Achſe.
t. Bleirohrleitung.
u. Batterie-Schrank.
v. Welle.
y. Conus.

Lichthof der Deutſchen Seewarte mit dem *Combe*'ſchen Apparat[426]).

Fig. 504. Längenſchnitt.

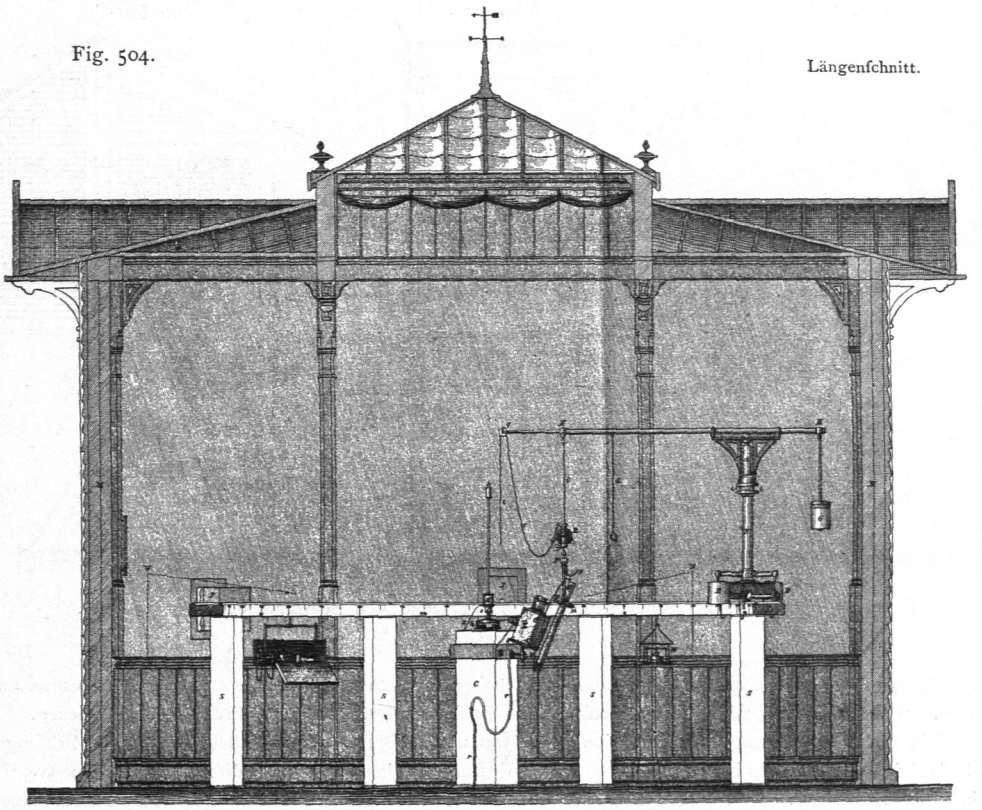
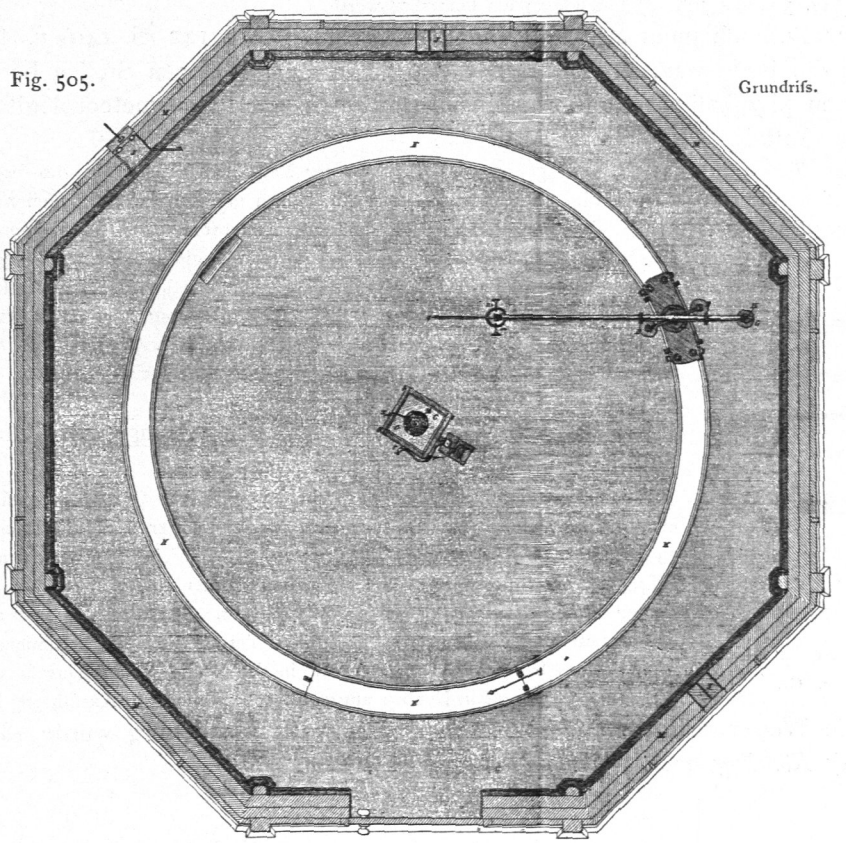


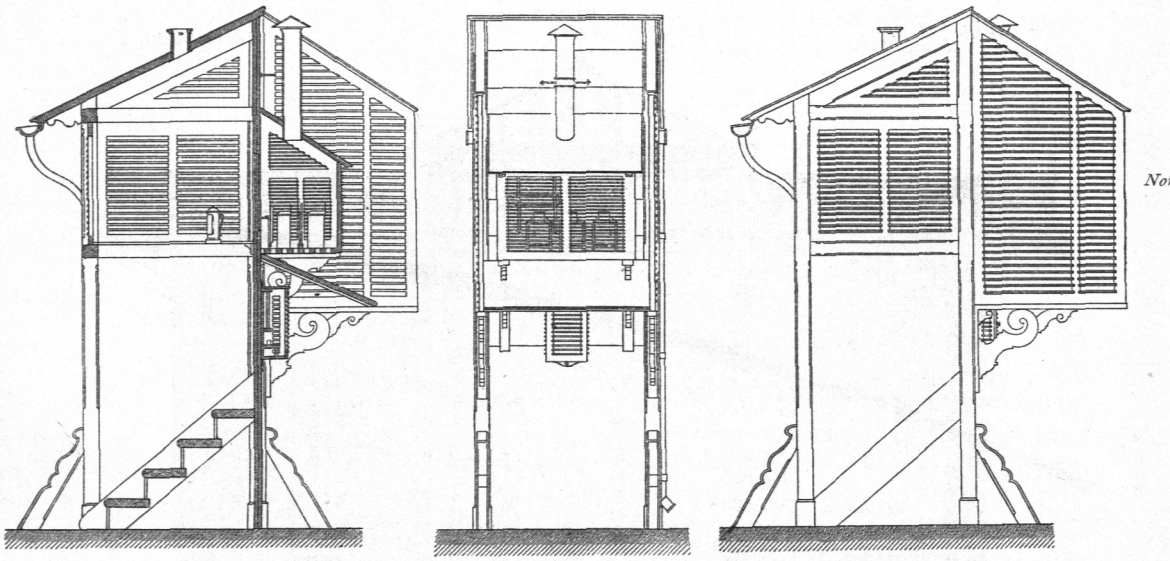
Fig. 505. Grundriſs.



A. Spitze.
B. Gegengewicht.
C. Central-Pfeiler.
E. Syſtem von Ringen *m* u. Spangen *p*.
G. Ausgleichungsgewichte.
H. Balken.
J. Miren-Klappe.
L. Laterne.
M. Magnetometer.
N. Säule.
R. Kurbel.
S. Holzſäule.
T. Tiſch.
c. Schnur.
i. Lederband.
k. Torſions-Vorrichtung.
q. Rolle.
r. Gasrohr.
s. Spiegel.
x. Meter-Maſs.

Magnetiſcher Pavillon mit Inductions-Apparat[426]). — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

Fig. 506. Fig. 507. Fig. 508.



Thermometer-Hütten auf dem Waſſerbecken der Deutſchen Seewarte bei Hamburg [426]).
1/50 n. Gr.

Unterſuchungen dient (Fig. 502 u. 503). Die vier äuſseren Ecken des Gebäudes ſind zu 4 Thürmen ausgeſtaltet, welche zu aſtronomiſchen, meteorologiſchen Beobachtungen, Sextanten-Prüfungen etc. dienen.

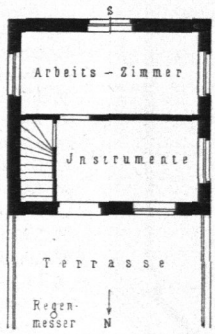
Die unterirdiſche magnetiſche Station (Fig. 500 u. 501 [426]) dient weſentlich zu Compaſs-Prüfungen und bedarf daher nicht eines hohen Grades von Temperatur-Feſtigkeit; die oberirdiſche (Fig. 504 u. 505 [426]) iſt in Holz hergeſtellt. Drei Miren-Klappen gewähren Ausſicht auf 3 Kirchthürme. Die Thermometer-Gehäuſe (Fig. 506 bis 508 [426]) ſind gleichfalls bemerkenswerth.

615. Bernoullianum zu Baſel.

Das Bernoullianum zu Baſel, von dem bereits in Art. 122 (S. 140) u. Art. 244 (S. 267) die Rede war, enthält auſser den an den angezogenen Stellen bereits beſprochenen phyſikaliſchen und chemiſchen Inſtituten auch eine meteorologiſch-aſtronomiſche Anſtalt.

Wie ſchon in Art. 122 (S. 140) geſagt wurde, iſt in der Mitte der Hinterfront des betreffenden Gebäudes (ſiehe die Grundriſſe in Fig. 99 u. 100, S. 141) ein Thurm mit iſolirtem Steinpfeiler errichtet. Im I. Obergeſchoſs befindet ſich ein Zimmer für die regelmäſsigen meteorologiſchen Beobachtungen; das II. Obergeſchoſs enthält ein Zimmer für ſelbſtregiſtrirende meteorologiſche Inſtrumente, ein Zimmer mit Meridian-Spalt für ein kleines Meridian-Inſtrument und eine freie Terraſſe, auf der ſich feſte Poſtamente zum Aufſtellen von Inſtrumenten und ein Regenmeſſer befinden. Das III. Obergeſchoſs wird von einem Raume mit drehbarer Kuppel, der ein Aequatorial-Inſtrument aufnimmt, gebildet; der Durchmeſſer der Kuppel beträgt 5 m.

Fig. 509.



Wetterwarte zu Köln.
1/250 n. Gr.

616. Wetterwarte zu Köln.

Die Wetterwarte der »Kölniſchen Zeitung« zu Köln wurde 1880 erbaut.

Inmitten der Stadt, jedoch zwiſchen gröſseren Gärten gelegen, iſt auf einem Wohnhauſe, etwa 16 m über dem Straſsenpflaſter, eine mit Dachleinwand abgedeckte Terraſſe angelegt, an deren Südende in quadratiſchem Aufbau (Fig. 509) ein Inſtrumenten- und ein Arbeitszimmer eingerichtet ſind. Auf dem flachen Dache deſſelben ſtehen die Windmeſſer. Thermometer ſind am Nordfenſter untergebracht, Regenmeſſer auf der Terraſſe. Zu Zeitbeſtimmungen vermittels eines Univerſal-Inſtrumentes iſt in der Brüſtung der Terraſſe ein Steinpfeiler vorhanden. Ein Neubau auf günſtigerer Stelle iſt in Ausführung begriffen.

617. Wetterwarte zu Magdeburg.

Die Wetterwarte der »Magdeburger Zeitung« zu Magdeburg wurde 1880 von *Forſter & Römling* nach *Aſsmann*'s Angaben erbaut.

Das Weſentliche der Anlage beſteht in einem achtgeſchoſſigen Thurm von etwa 34 m Höhe über Straſsenpflaſter mit darüber errichtetem achtſeitigen Glashauſe, welcher ſich an das etwa 16,50 m hohe, flach gedeckte Druckereigebäude anlehnt.

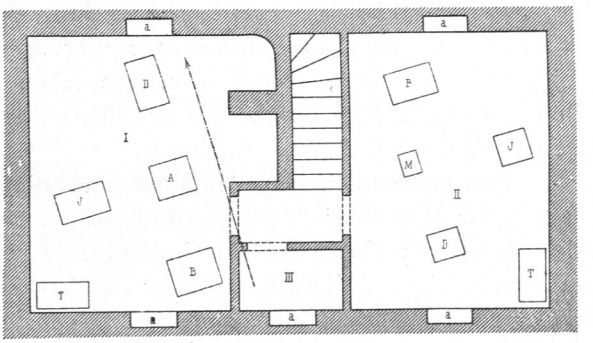
In dem erſten über dieſes Dach emporragenden Thurmgeſchoſs ſteht ein Gasofen, deſſen Abzugsgaſe direct unter den Fuſsboden des Glashauſes geleitet ſind und vorzugsweiſe dieſes heizen, während die übrigen Räume nur mäſsig erwärmt werden.

Auſser den oben befindlichen Thermometern ſind auch noch in einem an das Gebäude ſtoſsenden gröſseren Garten weitere Thermometer aufgeſtellt. Man iſt mit der Anlage zufrieden.

618. Magnet. Station zu St. Maur.

Von der unterirdiſchen magnetiſchen Station zu St. Maur bei Paris ſei nur in Fig. 510 der Grundriſs der magnetiſchen Variations-Station mitgetheilt, welche in einem überwölbten Kellergeſchoſs drei Räume von ſehr beſcheidenen Abmeſſungen zeigt.

Fig. 510.



I. Raum für directe Beobachtungen:
A. Beobachtungs-Inſtrument.
B. Bifilar-Inſtrument.
D. Declinations-Inſtrument.
J. Inclinations-Inſtrument.
II. Raum für ſelbſtregiſtrirende Apparate:
M. Magnetograph.
T. Tiſch.
III. Photographiſche Dunkelkammer.
a. Verdunkelte Kellerfenſter.

Magnetiſche Variations-Station zu St. Maur bei Paris.
1/125 n. Gr.

Die Kellerfenſter ſind ohne dichten Verſchluſs nur mit durchbrochenen Steinplatten gegen Licht abgedämpft. Ob dieſe einfachen Vorkehrungen zur Erhaltung der gleichmäſsigen Temperatur-Verhältniſſe etc. genügen, iſt hier nicht näher bekannt[427]).

619. Obſervatorium zu Perpignan.

Das Hauptgebäude des meteorologiſch-magnetiſchen Obſervatoriums zu Perpignan enthält im Erdgeſchoſs Dienſträume, in zwei darüber gelegenen Geſchoſſen Wohnungen. Ein mit Plattform abgeſchloſſener Thurm überhöht das Ganze.

Der »magnetiſche Keller« iſt zur Hälfte in den Boden eingegraben, zur Hälfte überſchüttet und mit einer leichten Fachwerkshütte überbaut, das Ganze mit hohem Strauchwerk umpflanzt. In dieſem — der Anlage von St. Maur ähnlichen — Keller ſollen auch die abſoluten Meſſungen vorgenommen werden[428]).

620. Meteorolog.-magnet. Station bei Potsdam.

Zum Schluſs dieſer Betrachtungen ſei noch einer erſt im Entwurf begriffenen Anlage gedacht, des meteorologiſch-magnetiſchen Inſtitutes auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

Dieſe als Hauptſtation des Beobachtungsnetzes im ganzen Lande geplante Anlage ſoll nach dem Programm des Directors *v. Bezold* weſentlich aus zwei Bauanlagen beſtehen, dem Hauptgebäude, welches alle Geſchäftsräume und Dienſtwohnungen enthält und möglichſt hoch angelegt wird, um die zur Ausſchau dienenden Dachflächen, beſonders das Obergeſchoſs des Thurmes, von den Einflüſſen des umgebenden Waldgebietes möglichſt frei zu machen, und einem geſonderten magnetiſchen Obſervatorium, für welches bereits ein ſpecieller Entwurf aufgeſtellt iſt. Hier ſollen die beiden magnetiſchen Stationen dergeſtalt in einem Gebäude vereinigt werden, daſs in einem mit ſtarken Gewölben überdeckten, durch gleichfalls gewölbte Umgänge vom umgebenden Boden losgeſchnittenen, nach unten durch eine ſtarke Grobmörtelplatte vom Untergrund losgelösten Kellergeſchoſs die Variations-Beobachtungen vor ſich gehen, während ein über demſelben errichtetes Erdgeſchoſs die Räume für die abſoluten Meſſungen enthält. Für die Temperirung und Trockenhaltung ſind beſondere Vorkehrungen in Ausſicht genommen, über welche jedoch nähere Mittheilungen bis nach erfolgter Ausführung und Inbetriebnahme der Anſtalt vorbehalten bleiben müſſen. Für jetzt genüge deſshalb die Andeutung, daſs die Zuführung der Auſsenluft nach den Kellerräumen nicht

427) Näheres in: MASCART. *Atelier Rumkorff.* Paris 1885.
428) Näheres in: *La nature* 1886, Nr. 682.

unmittelbar, ſondern durch einen langen unterirdiſchen Rohr-Canal erfolgen wird, in welchem die Luft einen der Boden-Temperatur annähernd gleichen Wärmegrad annehmen und ſo bei höherer Aufsen-Temperatur einen entſprechenden Theil ihres Feuchtigkeitsgehaltes abgeben ſoll, bevor ſie, an beſonders eingerichteten Rohr Apparaten im Keller ſelbſt wieder angewärmt, in den Beobachtungsraum eintritt.

Es leuchtet wohl ein, daſs durch den Aufbau des vollen und ebenfalls gegen zu raſchen Temperatur-Ausgleich wohl verwahrten Erdgeſchoſſes das Wärmegleichmaſs im Keller weſentlich gefördert wird, während man gegenſeitige Störungen der Beobachtungen in beiden Stationen auf wiſſenſchaftlicher Seite nicht befürchtet. Natürlich wird für Eiſenfreiheit der Anlage in weiteſtgehender Weiſe geſorgt. So ſind u. A. alle für den Bau in Betracht kommenden Stoffe, beſonders Steine, Kalk etc. einer genauen Unterſuchung auf ihren etwaigen Eiſengehalt unterworfen worden, welche zum Theile überraſchende Ergebniſſe geliefert haben.

Die beabſichtigte allgemeine Anordnung der Bauten auf dem Platze iſt aus dem Lageplan in Fig. 472 (S. 538) des aſtro-phyſikaliſchen Obſervatoriums auf dem Telegraphenberge zu erſehen.

d) Metronomiſche, geodätiſche und phyſikaliſch-techniſche Anſtalten.

621. Metronom. Anſtalten.

Die nunmehr zu beſprechenden Arten von Obſervatorien dienen zwar verſchiedenen Zwecken, zeigen aber, wie ſchon Art. 525 u. 526 (S. 475) hervorhob, in ihren nahen Beziehungen zur Präciſions-Technik und -Mechanik unter ſich eine gewiſſe Verwandtſchaft.

Die metronomiſchen Anſtalten ſind die wiſſenſchaftlich-techniſchen Betriebsſtätten für jene ſtaatlichen Verwaltungseinrichtungen, deren Wirken in der Erhaltung der Normalität des Maſs- und Gewichts-Syſtemes eines Landes oder auch gröſserer, in dieſem Sinne zuſammengehöriger Ländergebiete gipfelt. Ihre Obſervatorien ſind daher zur Ausführung der genauen Maſs- und Gewichtsvergleichungen eingerichtet, welche zum Zwecke fortdauernder Studien an den Normalen und zur Ableitung der für den praktiſchen Dienſt der Prüfung und Beglaubigung von Maſs- und Gewichtsſtücken des täglichen Gebrauches erforderlichen Typen angeſtellt werden. Es handelt ſich alſo um Nahbeobachtungen im eigentlichſten Sinne, und alle für dieſe Zwecke erforderlichen Vorkehrungen, um Unwandelbarkeit der Aufſtellung von Objecten und Inſtrumenten, Erſchütterungsfreiheit und Temperatur-Conſtanz zu wahren, ſind hier von hervorragender Bedeutung.

622. Obſervatorium d. Normal-Aichungs-Commiſſion zu Berlin.

Ausgeführte Anlagen dieſer Art beſtehen verhältniſsmäſsig nur wenige; es mögen hier zwei einſchlägige Beiſpiele mitgetheilt werden, zunächſt das metronomiſche Obſervatorium der Kaiſerlichen Normal-Aichungs-Commiſſion zu Berlin.

Als die Pflege des Maſs- und Gewichtsweſens Reichsſache geworden, trat das ſchon früher empfundene Bedürfniſs eines eigenen Geſchäftshauſes für die mit der Oberleitung dieſer Angelegenheit befaſſte Behörde, die »Normal-Aichungs-Commiſſion«, ſo dringend hervor, daſs es zu Anfang der ſiebenziger Jahre durch einen Neubau im Garten der Berliner Sternwarte Befriedigung fand.

In dieſem Gebäude, deſſen Ausführung dem Verfaſſer[429]) anvertraut war, finden ſich die Geſchäftsräume für den laufenden Verwaltungsdienſt mit den Obſervatorien für die Maſs- und Gewichtsvergleichungen etc. unter einem Dach vereinigt, eine Anordnung, die für ähnliche Zwecke, bei welchen es ſich vor Allem um die Herſtellung temperatur-conſtanter Räume handelt, wohl meiſtens zu empfehlen ſein wird, weil ſie ſtets Gelegenheit giebt, die Beobachtungsräume durch Um- und Ueberbauung mit Geſchäftsräumen gegen Temperatur-Ausgleich mit der Aufsenluft zu ſchützen.

Die Grundriſſe in Fig. 513 u. 514 ſtellen die Anlage des Hauptgebäudes dar, wie ſie nach einem in den achtziger Jahren von *Buſſe* ausgeführten Anbau einiger Laboratorien etc. ſich geſtaltet hat. Durch dieſen Anbau an der Oſtſeite iſt der thermiſche Schutz der drei Comparator-Säle weſentlich erhöht worden. Die Südſeite iſt ſchon in der urſprünglichen Anlage durch den Querflügel gedeckt, und die Nord- und Weſtſeite finden durch nahe liegende hohe Nachbargebäude erwünſchten Schutz gegen Windwirkungen etc. Im Uebrigen iſt der thermiſche Abſchluſs der betreffenden Räume durch ſtarke Mauern

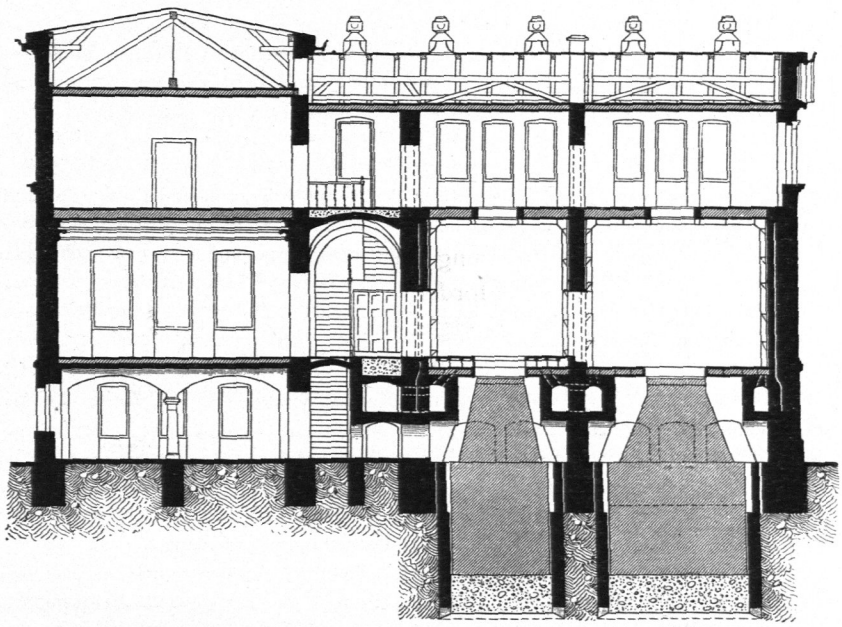
[429]) Damals Bauinſpector in Berlin.

Fig. 511.



Anſicht der Oſtſeite.

Fig. 512.



Längenſchnitt.

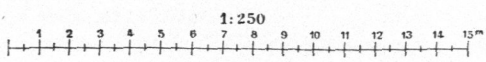


Fig. 513.

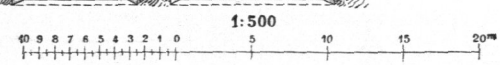
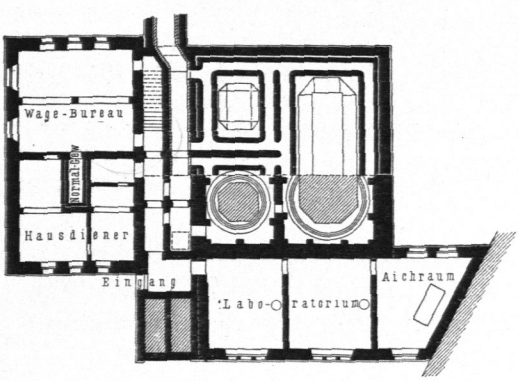
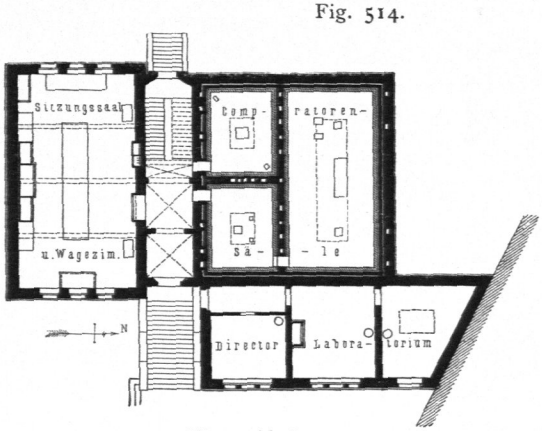


Fig. 514.



Untergeſchoſs.



Hauptgeſchoſs.

Metronomiſches Inſtitut der Kaiſerl. Normal-Aichungs-Commiſſion zu Berlin.

Arch.: *Spieker*.

mit Hohlräumen und Anwendung von Hohlſteinen, namentlich zu den nach innen liegenden Theilen der Umfaſſungswände, thunlichſt gewahrt. Das über den Sälen befindliche Geſchoſs, welches einen Theil der Geſchäfts- (Bureau-) Räume der Behörde enthält, ſchützt gegen Ausgleich nach oben hin.

Die Lage der Anſtalt im Garten der Sternwarte iſt aus dem in Fig. 436 (S. 521) mitgetheilten Lageplan des letztgenannten Inſtitutes zu erſehen. Das kleine, hinter dem ſüdlichen Querflügel des Hauptgebäudes an die Weſtgrenze des Grundſtückes angelehnte Bauwerk enthält eine Heizanlage zur Regelung der Temperatur in den Comparator-Sälen. Sie beſteht aus einer Waſſer-Luftheizung mit Flügelgebläſe, durch welches die Heizluft zunächſt in einen unter Tag liegenden gemauerten Canal und durch dieſen nach den Sälen gedrückt werden kann.

In dieſen Sälen iſt wohl zum erſten Male in umfaſſendem Maſse Anwendung vom Syſtem der Blechwand-Hohlräume zum Zwecke einer gleichmäſsigen Temperatur-Uebertragung gemacht worden. Der Durchſchnitt in Fig. 512 veranſchaulicht im Zuſammenhang mit den Grundriſſen dieſe Anordnung. Die aus dem Zuleitungs-Canal kommende Luft tritt zunächſt in einen unter dem Hausflur liegenden Vertheilungs-Canal, von welchem aus ſie ſich in gemauerten Zügen verbreitet. Dieſe Züge liegen unterhalb des Fuſsbodens der Säle an den Wänden entlang, und ihre Verbindungen (unter ſich und mit dem Vertheilungs-Canal) können durch Schieber nach Bedarf geregelt und abgeſperrt werden. Von hier gelangt die Luft durch ebenfalls abſperrbare Zugöffnungen in die darüber liegenden Wellblech-Hohlräume, welche in den beiden kleineren Sälen nicht nur an den Wänden und der Decke, ſondern auch am Fuſsboden ſich hinziehen, während im groſsen Saale der Fuſsboden unmittelbar auf der Zwiſchendecke ruht, welche den Beobachtungsraum von dem die Feſtpfeiler enthaltenden Untergeſchoſs ſcheidet. Dieſe Decke beſteht aus I-Eiſen und Glasplatten auf beiden Flanſchen. Im groſsen Saale hat die obere, den Fuſsboden bildende Glasplatte einen Linoleum-Belag; in den beiden kleineren Sälen liegt ein Lattenboden über dem oberen Wellblech.

In den nach dem Inneren der Säle gerichteten Wellblechwänden ſind feſt verſchlieſsbare Thürchen angebracht, durch welche man zur Beſchleunigung der beabſichtigten Temperirung die Luft aus dem Hohlraume in den Saal eintreten laſſen kann. Andere, ebenfalls verſchlieſsbare Oeffnungen bilden eine Verbindung des Hohlraumes mit Rohren, die im Mauerwerk ausgeſpart ſind, um nach Bedarf die Luft nach auſsen hin entweichen zu laſſen. Eben ſolche Verbindungen beſtehen zwiſchen dem Saalraum und anderen nach auſsen führenden Rohren. Die gemauerten Rohre münden nicht unmittelbar in das Freie, ſondern in den Dachraum, von wo die Luft durch Saugköpfe über Dachfirſt entweicht.

Die Zwiſchendecke, welche die Beobachtungsräume von den darüber liegenden Geſchäftsräumen trennt, beſteht aus gewöhnlicher Holzbalkenlage mit ganzem Windelboden und ſtarker Lehmfüllung, zur Förderung der Temperatur-Trägheit. In dieſer Decke ſind kleine Lichtöffnungen eingeſchnitten, welche durch doppelte Verglaſung — eine ſtarke Rohglasplatte im Fuſsboden des betreffenden Geſchäftsraumes und eine ſchwächere in der Deckenunterfläche — verſchloſſen ſind. Andere Lichtzuführung, als dieſe mittelbare, haben die Säle nicht, und auch dieſe kann durch Schieber etc. abgeſperrt werden. Alle Beobachtungen in dieſen Sälen werden bei künſtlicher Beleuchtung vorgenommen, und zwar befinden ſich die Beleuchtungseinrichtungen in den Hohlräumen zwiſchen den Blechwänden. Es hat ſich im Verlauf der Arbeiten gezeigt, daſs ſich dieſe Beleuchtungsmittel auch ſehr gut zur feineren Ausgleichung der Temperaturen verwenden laſſen.

Um die Feſtpfeiler thunlichſt gegen die in den oberen Bodenſchichten ſich fortpflanzenden Erſchütterungen benachbarter Fabrikbetriebe etc. zu ſichern, ohne doch den Unterbau des Hauſes ſelbſt tiefer, als aus allgemein bautechniſchen Rückſichten nöthig iſt, zu gründen, wurden Brunnen geſenkt, innerhalb welcher die Pfeiler auf einer Grobmörtelſchicht frei aufgeführt ſind. In jedem der kleineren Beobachtungsräume genügte ein Brunnen für je einen Pfeiler von ſymmetriſcher Grundgeſtalt. Für den groſsen Comparator-Saal dagegen, deſſen Pfeiler eine lang geſtreckte Form erhalten muſste, ſind zwei ſolcher Brunnen angelegt worden, deren jeder einen Pfeiler enthält, der mit dem anderen durch einen Gewölbebogen verbunden iſt. Auf dem Rücken dieſes Bogens findet ſich der groſse Comparator-Pfeiler aufgelagert.

Die Auſsenanſicht (Oſtſeite) in Fig. 511 ſtellt das Gebäude ohne die ſpäter hier angefügten Nebenräume für Laboratorien-Zwecke dar.

623. Maſs- u. Gewichts-Bureau zu St. Cloud.

Als zweites Beiſpiel diene das internationale Maſs- und Gewichts-Bureau im Park von St. Cloud bei Paris. Für die Arbeiten des »*Comité international des poids et meſures*«, in welchem alle Staaten vertreten ſind, welche das metriſche Syſtem angenommen haben, iſt 1877—78 ein eigenes Obſervatorium errichtet worden.

Daſſelbe enthält 6 Arbeitsſäle mit innerer Doppel-Wellblechumhüllung von verſchiedenen Abmeſſungen (von 5,30 bis 8,60 m Breite bei 9,10 m Tiefe), welche, neben einander gereiht, von einem mit Feuerluftheizung verſehenen Umgang umſchloſſen ſind. Die Säle erhalten ſämmtlich natürliches Deckenlicht; der Umgang hat nur kleine Fenſter. Erſt in neueſter Zeit hat man auch künſtliche Beleuchtung von den Hohlwänden aus mit hinzugezogen, wie von Anfang an im Berliner metronomiſchen Inſtitut geſchehen.

Die Normale werden in einem Keller aufbewahrt, die Prototype ſelber in einem noch tiefer unter dieſem, in dem kreidigen, ſehr trockenen und wenig wärmeleitenden Grobkalk der Pariſer Formation ausgeſchroteten Gemach. Dennoch hat man im unteren Keller mit Feuchtigkeit zu kämpfen, wie es wohl faſt überall der Fall ſein wird, wo man ſehr conſtante Boden-Temperatur erreicht. Der Schutz der Prototype gegen Feuchtigkeit iſt aber in ſehr vollkommener Weiſe dadurch zu erreichen, daſs dieſelben ſich in tragbaren, dauernd luftdichten Gehäuſen befinden, die nur ſorgfältig getrocknete Luft enthalten. Hierdurch wird es auch möglich, die Prototype, wenn ſie aus ihrer conſtanten Temperatur in die Arbeitsräume gebracht werden müſſen, vor Feuchtigkeits-Condenſation zu ſchützen. Man öffnet nämlich den luftdichten Verſchluſs der tragbaren Gehäuſe erſt dann, wenn dieſelben mit den Prototypen die Temperatur der Arbeitsräume angenommen haben.

Eine vollſtändige Veröffentlichung über dieſe Anlage von Seiten des internationalen Maſs- und Gewichts-Comités ſteht in naher Ausſicht.

624. Obſervatorien für geodätiſche Zwecke.

Die Obſervatorien für geodätiſche Zwecke haben zum Theile eine der vorigen verwandte Aufgabe, indem ſie Gelegenheit zu ſtetig wiederholter Prüfung der für Baſis-Meſſungen etc. gebrauchten Maſsſtäbe, ferner zu Pendelunterſuchungen in erſchütterungsfreiem und temperatur-conſtantem Raume und ähnlichen wiſſenſchaftlichen Arbeiten bieten ſollen; zum Theile aber bedingen ſie auch Einrichtungen zu Fernbeobachtungen, da die Winkel-Meſsinſtrumente ebenfalls einer ſtetigen Prüfung unterworfen werden müſſen. Aufserdem liegt es im Weſen ſolcher Anſtalten, daſs auch Gelegenheit zu Uebungen im Gebrauch der Apparate und Inſtrumente verlangt wird. Eine vollſtändige Anlage dieſer Art ſetzt ſich daher aus verſchiedenen Veranſtaltungen für Nah- und für Fernbeobachtungen zuſammen.

Als Beiſpiel für die Einrichtung eines vollſtändigen geodätiſchen Inſtitutes kann hier nur auf das Programm hingewieſen werden, welches für die auf dem Telegraphenberge bei Potsdam beabſichtigten Bauanlagen aufgeſtellt worden iſt, da andere ausgeführte Beiſpiele hier nicht bekannt ſind.

Früher waren nämlich die bezüglichen Arbeiten für Zwecke der höheren Geodäſie gröſstentheils auf die Sternwarten angewieſen oder auf proviſoriſche Einrichtungen. Selbſt eine vergleichsweiſe ſo alte Anſtalt, wie das *Bureau des longitudes* zu Paris, welches wohl ein Jahrhundert lang mit der Sternwarte daſelbſt verbunden war, hat bis jetzt noch keine anderweite feſte Unterkunft gefunden; ſondern es beſitzt nur zu vorübergehenden Zwecken errichtete Holzhütten im Parke von Montſouris.

Das in Preuſsen ſeit einer Reihe von Jahrzehnten beſtehende Königl. geodätiſche Inſtitut iſt bis jetzt auch noch zu Berlin und in deſſen Nähe auf gemiethete Räume angewieſen. Als dauernde Unterkunft deſſelben ſind Bauten bei Potsdam in Ausſicht genommen.

Nach dem für dieſelben aufgeſtellten Programm zerfällt die Anlage, abgeſehen von untergeordneteren Bauten, in zwei Abtheilungen: ein Hauptgebäude, in welchem alle Geſchäftsräume, mehrere Dienſtwohnungen und die Säle für Nahbeobachtungen, ſo wie für Aufbewahrung der Inſtrumente etc. unter einem Dach zuſammengefaſſt werden ſollen, und das Obſervatorium für Winkelmeſſungen, welches getrennt von erſterem und aus mehreren Einzelanlagen beſtehend gedacht iſt.

Vom Hauptgebäude intereſſiren hier natürlich vorzugsweiſe die Räume für Präciſions-Arbeiten. Es ſind deren in erſter Linie zwei verlangt: einer für Längenmeſſungen (Unterſuchungen am Baſis-Apparat) und ein anderer für Schwerkraft-Unterſuchungen (Pendelbeobachtungen). Für beide gilt die Bedingung weiteſtgehender Temperatur-Beſtändigkeit mit der weiteren Vorſchrift, daſs die Temperatur ſich innerhalb der Grenzen von 0 bis 30 Grad C. beliebig herſtellen und feſt halten läſſt. Doch ſollen niedrige, dem Gefrierpunkt nahe Temperaturen nur bei kaltem Wetter angewendet werden, ſo daſs es einer künſtlichen Abkühlung der Temperir-Luft nicht bedarf und nur eine Erwärmung derſelben in Betracht kommt. Zur Temperatur-Uebertragung ſollen die im Berliner metronomiſchen Inſtitute wohl bewährten Wellblech-Hohl-

räume verwendet werden. Dabei wird für den Basis-Apparat gefordert, dass fein als »Grundpfeiler« geſtalteter Feſtpfeiler in einem gegen die wechſelbare Temperatur des Beobachtungsraumes gut abgeſchloſſenen Kellerraum von dauernder Temperatur-Conſtanz errichtet werden, während der Fuſsboden des Pendelraumes mit dem Raume ſelbſt in Temperatur-Ausgleich geſetzt und als »Feſtboden« conſtruirt werden ſoll.

Auſser dieſen beiden zu Präciſions-Arbeiten im ſtrengſten Sinne dienenden Gemächern ſind noch mehrere andere Erdgeſchoſs- und Kellerräume von mittlerer Temperatur-Conſtanz verlangt, namentlich mehrere gröſsere Säle zum Aufſtellen und Prüfen von Inſtrumenten etc., welche gewöhnliche Tagesbeleuchtung durch Fenſter (die jedoch der Sonnenwirkung thunlichſt zu entziehen ſind) erhalten, während jene beiden erſtbeſprochenen Beobachtungsräume nur mittelbares und mäſsiges Deckenlicht (ſo weit zum allgemeinen Zurechtfinden im Raume nöthig) empfangen und für die Beobachtungen ſelbſt mit Einrichtung für künſtliches Licht, von den Blechhohlräumen aus, verſehen werden ſollen.

Für die allgemeine bauliche Geſtaltung dieſer Anlage iſt deſshalb das Folgende in Ausſicht genommen. Die Mitte des Ganzen nehmen die beiden Präciſions-Räume ein. Nördlich ſchlieſsen ſich ihnen die Räume von mittlerer Temperatur-Conſtanz unmittelbar an und erhalten nur Fenſter nach Norden, alſo gegen Sonne geſchützt. An der Oſt-, Süd- und Weſtſeite werden die beiden Mittelräume zunächſt von Gängen umſchloſſen, an welchen ſich nach auſsen hin die übrigen Räume des Hauſes, namentlich die Geſchäftszimmer anreihen. So ſind jene beiden wichtigſten Gemächer auf das vollſtändigſte gegen Einwirkung der Auſsen-Temperatur ſchon durch die bauliche Anlage geſchützt, namentlich da der groſse Raumbedarf im Uebrigen auch die Anordnung eines Ober- und eines Dachgeſchoſſes bedingt.

Das Obſervatorium für Winkelmeſſungen ſoll zwei nicht unmittelbar zuſammenliegende Meridian-Zimmer und ein Zimmer zu Beobachtungen im erſten Vertical erhalten. In jedem dieſer drei Räume ſind zwei Feſtpfeiler zu errichten, um gleichzeitig an verſchiedenen Inſtrumenten — zu allgemein-wiſſenſchaftlichen und zu Uebungszwecken — beobachten zu können. Zu dieſen Beobachtungen dienen kleinere tragbare Inſtrumente. Die Abmeſſungen der einzelnen Zimmer ſind deſshalb mäſsig (6,50 m Länge, 5,00 m Breite und 5,00 m Höhe) angenommen. Zu dieſen Räumen für Durchgangsbeobachtungen treten noch ein erhöhter, ummantelter Feſtpfeiler mit Drehdach von 5,50 m lichtem Durchmeſſer für allgemeine Himmelsbeobachtungen und ein beſonderer Raum zum vorübergehenden Aufſtellen von Inſtrumenten und ähnlichen Nebenzwecken. Dieſe fünf Räume ſind ſo zu einer Gruppe vereinigt gedacht, dass der zuletzt genannte die Mitte einnimmt, öſtlich und weſtlich die beiden Meridian-Zimmer, nördlich das Zimmer im erſten Vertical durch niedrige und ſchmale Zwiſchengänge mit ihm verbunden, ſich anſchlieſsen und ſüdlich, ebenfalls durch einen Zwiſchengang angegliedert, der aſtronomiſche Drehdachthurm errichtet wird. Die Länge dieſer Zwiſchengänge ſoll ſo bemeſſen werden, dass ſtörende Strahlungswirkungen nach Möglichkeit ausgeſchloſſen ſind. Unter dem Mittelbau ſollen Keller angelegt und zur Aufſtellung elektriſcher Batterien, einer Pendeluhr in conſtanter Jahres-Temperatur, ſo wie zur Errichtung eines maſſigen Mauerpfeilers verwendet werden, welcher, von den Umfaſſungswänden etc. losgetrennt, ſich zur Aufnahme von Achſen eignet, an denen die Bewegungen der ganzen Erdſcholle jener Gegend ſtudirt werden können.

Abſeits von dieſer Baugruppe iſt ſodann noch ein frei ſtehender geodätiſcher Beobachtungsthurm verlangt, welcher Ausſicht nach fernen irdiſchen Objecten, ſo wie feſte Inſtrument-Aufſtellung gewähren und zu Uebungen im Winkelmeſſen, Prüfungen der Theodolithe etc. dienen ſoll.

Die Zimmer zu Beobachtungen im Meridian und erſten Vertical ſollen — abgeſehen von dem möglichſt niedrigen, die Grundpfeiler umſchlieſsenden Unterbau, welcher in Mauerwerk gedacht iſt — unter weit gehender Anwendung von doppelten Blechwänden zur Sicherung des Temperatur-Ausgleiches in Metall-Conſtruction errichtet werden.

Es mag noch erwähnt werden, dass alle Einzelheiten dieſes Programmes an der Hand von Verſuch-Skizzen in gemeinſamer Berathung des Leiters der Anſtalt mit dem Verfaſſer entwickelt worden ſind. Eine Andeutung über die allgemeine Geſtalt und Lage der beabſichtigten Bauten gewährt der Lageplan für das aſtro-phyſikaliſche Obſervatorium in Fig. 472 (S. 538).

625. Phyſikal.-techn. Anſtalten.

Als phyſikaliſch-techniſche ſind in Art. 526 (S. 475) ſolche Anſtalten bezeichnet worden, welche einerſeits Gelegenheit zu grundlegenden Forſchungen auf dem Geſammtgebiete der Phyſik in umfaſſendſter Weiſe bieten (wobei zugleich der Wegfall jeglicher Lehraufgabe den betreffenden Forſchern volle Muſse zur ununterbrochenen Durchführung ihrer Unterſuchungen gewährt), andererſeits aber auch Einrichtungen enthalten, welche die Ergebniſſe der hochwiſſenſchaftlichen Forſchungen dem praktiſchen Leben nutzbar zu machen beſtimmt ſind.

Die phyſikaliſch-techniſche Reichsanſtalt zu Charlottenburg bei Berlin, deren

Neubauten im Frühjahr 1887 begonnen worden ſind, kann zur Zeit wohl als einziges Beiſpiel ihrer Gattung gelten.

Schon 1872 wurde die Nothwendigkeit ſtaatlicher Einrichtungen zur Förderung der exacten Wiſſenſchaften und der Präciſions-Technik erkannt. Die preuſsiſche Staatsregierung ſetzte in der Folge eine Fach-Commiſſion zur Berathung der für die Verwirklichung dieſer Abſichten zu ergreifenden Maſsnahmen ein. Im Laufe dieſer Berathungen weſentlich erweitert, fanden die bezüglichen Vorſchläge zunächſt ihren Abſchluſs in dem 1882 geſtellten Antrag auf Begründung eines »Inſtitutes für die experimentelle Förderung der exacten Naturforſchung und der Präciſions-Technik«.

Für die mehr praktiſchen Zwecke dieſer Anſtalt waren in Folge jener Berathungen beim Neubau der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg geeignete Räume vorgeſehen. Durch die hochherzige Entſchlieſsung *W. Siemens'*, welcher ein groſses und paſſendes Grundſtück zu Charlottenburg, nicht fern von der Hochſchule, für dieſe Zwecke geſchenkweiſe anbot, wurde dann auch der wiſſenſchaftlichen Abtheilung ein geeigneter Bauplatz gewährt. Die Reichsregierung nahm die weitere Förderung der Angelegenheit in die Hand und beauftragte eine Commiſſion, welcher der Verfaſſer als bautechniſches Mitglied angehörte, mit der Berathung des Programmes und des Bauentwurfes. Beide waren 1886 ſo weit feſt geſtellt, daſs dem Reichstag die nöthigen Vorlagen unterbreitet werden konnten.

Die »Phyſikaliſch-techniſche Reichsanſtalt«, wie das neue Inſtitut nach den Vorſchlägen dieſer Commiſſion nunmehr genannt wird, gliedert ſich in zwei Abtheilungen: eine wiſſenſchaftliche und eine techniſche, deren Aufgaben in Folgendem beſtehen.

Die wiſſenſchaftliche Abtheilung ſoll alle wichtigen und grundlegenden Fragen der Phyſik auf dem Wege des genauen wiſſenſchaftlichen Verſuches erforſchen. Hierhin gehören u. A. die genaue Beſtimmung der Intenſität der Schwere, die abſolute Meſſung der Gravitation, die Beſtimmung der Lichtgeſchwindigkeit und der Geſchwindigkeit elektriſcher Ströme (von *W. Weber* als die »kritiſche« bezeichnet), ferner Unterſuchungen über die elektriſchen Maſseinheiten, ſo wie über Thermo-Dynamik und vieles Aehnliche.

Der techniſchen Abtheilung fallen zu: die Prüfung und Sicherung der Eigenſchaften ſolcher Stoffe, aus welchen Präciſions-Apparate und Meſſungsmittel jeder Art hergeſtellt werden, ſo wie der Gleichförmigkeit und Normalität von Conſtructionstheilen etc. ſolcher Apparate, Prüfung und Beglaubigung von phyſikaliſchen Meſswerkzeugen, insbeſondere von Thermometern, von Elementen der optiſchen Conſtructionen, von Meſſungsmitteln für Zwecke der Telegraphie, ſo wie der elektriſchen Beleuchtung und Kraftausgabe, von Polariſations-Inſtrumenten zur Meſſung des Zuckergehaltes, von Metall-Legirungen etc.

Die letztere Abtheilung hat in den ihr zugewieſenen Räumen der techniſchen Hochſchule ihre Thätigkeit begonnen; für die wiſſenſchaftliche Abtheilung dagegen werden jetzt auf dem vormals *Siemens'*ſchen Grundſtück Neubauten ausgeführt. Unter dieſen intereſſirt hier wohl das Obſervatorien-Gebäude am meiſten.

In der Mitte des Grundſtückes angeordnet und von den übrigen zu Wohn-, Geſchäfts- und maſchinellen Betriebszwecken beſtimmten Baulichkeiten möglichſt getrennt, enthält dieſes Gebäude faſt ausſchlieſslich Räume für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen, darunter viele für Exact-Beobachtungen aller Art. Um die für faſt alle dieſe Räume geforderte Erſchütterungsfreiheit und Loslöſung von Bodeneinflüſſen zu erreichen, wird der ganze Bau auf einer 2 m ſtarken Grundplatte von Grobmörtel errichtet, deren Oberfläche über dem höchſten Grundwaſſer liegt. Ueber dieſer Platte folgt zunächſt ein Keller mit ſtarken Wölbungen, deſſen weſentlichſter Zweck die Abhaltung aller Bodeneinflüſſe, namentlich auch der Bodenfeuchtigkeit, iſt. Er ſoll deſshalb einer beſtändigen, aber mäſsigen Durchlüftung unterliegen, welche dadurch bewirkt werden wird, daſs die Luft aus den oberen Beobachtungsräumen durch paſſend vertheilte Rohre nach ihm hinabgeleitet und durch vier an den Ecken des Gebäudes angeordnete Saugſchlote in das Freie abgeführt wird. Auf dieſe Weiſe ſoll auch die gleichmäſsige Temperirung der oberen Räume gefördert werden. Ueber dem Keller erheben ſich drei Geſchoſſe, von welchen die beiden unteren durchweg gewölbte Decken, das unterſte auſserdem doppelte Wände (des thermiſchen Gleichmaſses wegen) erhalten. Die Mitte des ganzen Baues nimmt in beiden Geſchoſſen je ein gröſserer Raum mit beſonders conſtanter Temperatur ein, von welchen der obere mit doppelter Glasdecke und Blechhohlwänden, der untere mit ſtarken Gewölben und eingelegten Rohglasplatten in den Scheitelſchlüſſen verſehen werden ſoll. Der entſprechende Raum im oberſten Geſchoſs dient als Lichtſchacht für die beiden Präciſions-Säle, in welchen jedoch nur bei künſtlichem Licht beobachtet werden wird. Rings um dieſe Mittelräume legen ſich — an drei Seiten durch Gänge von ihnen getrennt — die übrigen Beobachtungs- und Geſchäftsräume der Anſtalt. Ihrer ſehr verſchiedenartigen Zweckbeſtimmung nach ſind ſie natürlich ſo auf die drei Geſchoſſe vertheilt, daſs diejenigen Arbeiten, welche in höherem Grade conſtante Temperatur- und Erſchütterungsfreiheit verlangen, auf das Untergeſchoſs, die anderen auf das I. Obergeſchoſs angewieſen werden. Im

II. Obergeſchoſs liegen vorzugsweiſe Sammlungsräume, ſo wie eine mechaniſche Werkſtätte und eine Glasbläſerei.

Eine Warmwaſſer-Dampfheizung, deren Dampfbereitung im Maſchinenhauſe (auſserhalb des Obſervatoriums) erfolgt, gewährt dem ganzen Gebäude die nöthige Wärmeabgabe in kalter Jahreszeit. Die 4 Saugſchlote an den Gebäudeecken ſollen durch Gasflammen in Wirkung geſetzt werden.

Ueber die ſachgemäſse Ausführung wacht eine aus Fachgelehrten, Präciſions- und Bautechnikern beſtehende Bau-Commiſſion.

Literatur

über »Sternwarten und andere Obſervatorien«.

Klüber, J. L. Die Sternwarte zu Mannheim. Carlsruhe 1811.

Schinkel, C. F. Sammlung architektoniſcher Entwürfe etc. Berlin 1823—40.
Heft 25, Nr. 153, 154: Entwurf zu der neuen Sternwarte in Berlin.

Struve, F. G. W. *Deſcription de l'obſervatoire aſtronomique central de Poulkova.* Petersburg 1845.

Gourlier, Biet, Grillon & Tardieu. *Choix d'édifices publics projetés et conſtruits en France depuis le commencement du XIXme ſiècle.* Paris 1845—50.
Bd. 2, Pl. 256—258: *Obſervatoire à Paris.*
Bd. 3, Pl. 351, 352: *Obſervatoire à Touloufe.*

Hansen, Th. Die freiherrlich von *Sina*'ſche Sternwarte bei Athen. Allg. Bauz. 1846, S. 126.

Bauausführungen des Preuſsiſchen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Miniſterium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851.
Bd. 1: Die Sternwarte zu Königsberg in Preuſsen. — Kuppel auf der neuen Kgl. Sternwarte in Berlin.

Die bewegliche Kuppel des Obſervatoriums in Paris. Allg. Bauz. 1854, S. 131.

Hohenstein. Das kaiſerlich ruſſiſche Central-Obſervatorium in Pulkowa bei Petersburg. Romberg's Zeitſchr. f. pract. Bauk. 1856, S. 289.

Bruhns, C. Geſchichte und Beſchreibung der Leipziger Sternwarte etc. Leipzig 1861.

Hansen, Ch. Die neue Univerſitäts-Sternwarte in Kopenhagen. Allg. Bauz. 1863, S. 110.

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

Scherzer, R. Sternwarte zu Gotha. Zeitſchr. f. Bauw. 1865, S. 11.

Moritz, A. Der Bewegungs-Mechanismus am Drehthurme des Obſervatoriums zu Tiflis. Dorpat 1866.

Das magnetiſch-meteorologiſche Obſervatorium in Tiflis. Aſtronom. Nachr., Bd. 69, S. 273.

Sammlung gemeinverſtändlicher wiſſenſchaftlicher Vorträge. Heft 67: Die Sternwarte zu Greenwich. Von R. O. Meibauer. Berlin 1869.

Airy, G. B. Beſchreibung des groſsen Aequatorials der Sternwarte zu Greenwich. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 7 (1871), S. 119, 161, 247, 321.

Beſchreibung der Sternwarte zu Bothkamp. Aſtronom. Nachr., Nr. 1843. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 7 (1871), S. 236.

Wist, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Conſtructionen. Wien 1872.
Taf. 16—18: Aſtronomiſches Obſervatorium des k. k. polytechniſchen Inſtitutes in Wien.

Centralanſtalt für Meteorologie in Wien: Winkler, E. Techniſcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 185.

Anderson. *Conſtruction of the Orwell park obſervatory. Builder,* Bd. 32, S. 991.

The Royal obſervatory, Greenwich: a glance at it. Builder, Bd. 32, S. 1043.

Obſervatories in the United ſtates. Harper's new monthly magazine, Bd. 48, S. 526 u. Bd. 49, S. 518.

Andrée, Ch. & G. Rayet. *L'aſtronomie pratique el les obſervatoires en Europe et en Amérique.* Paris 1874-78.

Wild, H. Das neue meteorologiſch-magnetiſche Obſervatorium für St. Petersburg in Pawlowsk. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 15 (1876), S. 57.

Sternwarte in Zürich: Zürichs Gebäude und Sehenswürdigkeiten. Zürich 1877. S. 57.

Oxford univerſity obſervatory. Builder, Bd. 36, S. 484.

Wild, H. Das neue meteorologiſch-magnetiſche Obſervatorium in Pawlowsk. St. Petersburg 1878.

Spieker. Die Bauausführungen des Königlichen aſtrophyſikaliſchen Obſervatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 33.

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

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

Fellner, M. F. *The new imperial and royal observatory of Vienna.* *Engng.*, Bd. 29, S. 115, 200, 310, 391, 409, 467.

Bernoullianum, Anstalt für Physik, Chemie und Astronomie an der Universität Basel. Repertorium f. Exp.-Physik, Bd. 16 (1880), S. 158.

Grubb, H. *Description of the great 27-inch refracting telescope and revolving dome, for the Imperial and Royal observatory of Vienna.* London 1881.

Fellner & Helmer. Die neue Sternwarte der Wiener Universität. Allg. Bauz. 1881, S. 12.

Das neue Dienstgebäude der deutschen Seewarte in Hamburg. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 62, 70.

The new observatory, Vienna. *Builder,* Bd. 40, S. 283.

Mountain weather observatories. *Builder,* Bd. 42, S. 749.

Proposed meteorological observatory tower, Shire-Newton, near Chepstow. *Architect,* Bd. 29, S. 371.

Endell & Frommann. Statistische Nachweisungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einschl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preussischen Staatsbauten. Abth. I, VII—X: Universitätsbauten, wissenschaftliche und künstlerische Institute und Sammlungen etc. Berlin 1883. S. 156 ff.

Neumayer, G. Die Deutsche Seewarte. I. Beschreibung der Zentralstelle in Hamburg. Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrg. VII (1884), Nr. 2. — Auch als Sonderabdruck erschienen: Hamburg 1885.

Die Pariser Sternwarten. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 433.

Garnier, Ch. & G. Eiffel. *Observatoire de Nice. Coupole du grand équatorial.* Paris 1885.

Kuppel der Sternwarte zu Nizza. Deutsche Bauz. 1885, S. 300, 444.

Schwimmendes Kuppeldach der Sternwarte zu Nizza. Wochbl. f. Baukde. 1885, S. 323.

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

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

Rousdon observatory, Devon. *Building news,* Bd. 48, S. 930.

The Lick observatory. *Science,* Bd. 6, S. 186.

Der achtzöllige Refractor der *Kann*'schen Privatsternwarte zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 7, S. 1.

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

Proposed observatory, Mount Hamilton, California. *Engineer,* Bd. 62, S. 23.

Das *Lick*-Observatorium (Californien). *La nature,* Nr. 660.

Meteorologisches Observatorium in Limoges. *La nature,* Nr. 667.

Observatorium in Perpignan. *La nature,* Nr. 682.

Harvard observatory and the Henry Draper memorial. *Scient. American,* Bd. 57, S. 239, 278.

The Warner observatory. *Engng.*, Bd. 45, S. 99.

The thirty-six inch equatorial telescope of the Lick observatory. *Engineer,* Bd. 66, S. 6.

Berichtigungen.

S. 73, Z. 18 v. o.: Statt »Nebentreppe« zu lesen: »Nebentreppen«.
S. 80, Z. 15 v. o.: Statt »Säulen« zu lesen: »Sälen«.
S. 126, Z. 11 v. o.: Statt »Elekrisir-Maschinen« zu lesen: »Elektrisir-Maschinen«.