

geführten Räumen, wohl noch manche andere Räume hinzu. Die Vermehrung des Raumbedürfnisses wird besonders dann eine sehr wesentliche, wenn das betreffende Institut nicht nur der reinen und analytischen Chemie, sondern auch anderen Zweigen der Chemie zu dienen hat. Die gleichzeitige Pflege der technischen Chemie kann unter Umständen nahezu zur Verdoppelung der räumlichen Erfordernisse führen (siehe Art. 54, S. 62); ja es wird eine noch weitere Vermehrung derselben notwendig, wenn noch mehrere Zweige der Chemie zu beherrschen sind. Allgemeine Anhaltspunkte lassen sich hierfür nicht geben; es kann in dieser Beziehung nur auf die unter g, 3 noch vorzuführenden Beispiele verwiesen werden.

b) Vortragsräume und deren Einrichtung.

1) Hörfäle.

Der große Hörfal eines chemischen Institutes unterscheidet sich in der Anordnung und Einrichtung von demjenigen eines physikalischen Institutes nur in so fern, als dies durch die Natur der vorzuführenden Experimente und die sonstigen die Vorlesungen begleitenden Demonstrationen bedingt ist. In Folge dessen trifft das in Art. 52 u. 54 (S. 60 u. 62) Gesagte zum größten Theile auch hier zu; insbesondere ist bezüglich der Zuhörerabtheilung des Hörsaales an dieser Stelle nichts Neues hinzuzufügen, so daß auf die genannten Artikel ohne Weiteres verwiesen werden muß.

Bei den meisten chemischen Institutes ist nur ein großer Hörfaal vorhanden, weil die meisten derselben nur der reinen und analytischen Chemie dienen; wenn indess eine größere Zahl von chemischen Gebieten vertreten ist, kommen auch mehrere größere Hörfäle vor. So besitzen die chemischen Institute der technischen Hochschulen, an denen auch die technische Chemie eine besondere Pflege erfährt, bisweilen zwei größere Hörfäle; im chemischen Institut zu Berlin-Charlottenburg befinden sich sogar 6 Hörfäle (je einer für anorganische, organische, technische, metallurgische und Photochemie und einer für Privatdocenten).

Der große chemische Hörfaal erfordert in Rücksicht auf seine bedeutende Flächenausdehnung auch eine beträchtliche Höhe. Zum mindesten ist dieselbe mit der $1\frac{1}{2}$ -fachen Geschofshöhe der übrigen Räume zu bemessen; allein man hat diesen Saal nicht selten durch zwei Vollgeschoffe hindurchgehen lassen.

In Rücksicht auf die leichte Zugänglichkeit eines solchen Saales legt man ihn gern in das Erdgeschoß, wie in den Universitäts-Instituten zu Berlin, Wien, Budapest, Graz etc.; allein in manchen anderen Fällen, z. B. in den Universitäts-Instituten zu Straßburg, Freiburg, Klauenburg etc., findet man denselben auch im Obergeschoß.

»Daß der chemische Hörfaal mit den zugehörigen Räumen, den Vorbereitungs- zimmern und dem Präparaten-Saal ein von den übrigen Theilen des ganzen Laboratorien-Gebäudes leicht abzuschließendes Ganzes, gewissermaßen ein Individuum für sich bildet, ist nicht Zufall, sondern, wie anderwärts so auch hier (im chemischen Institut zu Leipzig), von vornherein bei dem Bau dieser chemischen Lehranstalt beabsichtigt. Das hat einen naturgemäßen Grund. Während die Lehrmittel, welche das Laboratorium den darin Arbeitenden darbietet, einem jeden Praktikanten zur Verfügung stehen, welcher derselben bedarf, müssen alle für die Experimental-Vorlesungen im Hörfaal bestimmten Instrumente, Geräthschaften und Präparate der allgemeinen Benutzung entzogen bleiben. Wer einmal solche Experimental-Vor-

lefen gehalten hat, weiß, wie wesentlich für das Gelingen der den Vortrag illustrierenden Experimente es ist, daß jeder Apparat, jeder Theil der dazu benutzten Instrumente ohne Schäden, ohne Fehl sei; er weiß, daß es oft sogar gefährlich werden kann, mit Apparaten zu experimentiren, auf deren Brauchbarkeit und Tadellosigkeit er sich nicht ganz verlassen kann. Der docirende Professor und fein die Vorlesungs-Experimente vorbereitender Assistent dürfen daher die von Jahr zu Jahr oder von Semester zu Semester wieder in Gebrauch kommenden Geräthschaften jeglicher Art in keines Anderen Hände kommen lassen; am wenigsten dürfen sie den im Laboratorium arbeitenden Studirenden zugänglich sein. Aus eben diesem Grunde ist das Auditorium mit den zugehörigen Räumen so gebaut, daß außer den Stunden, wo die Zuhörer sich im Hörsaal versammeln, Niemand jene Räume zu betreten braucht, und daß der ganze Zimmer-Complex nachher abgeschlossen werden kann. Aus demselben Grunde ist es unthunlich, daß andere Docenten den Hörsaal mit benutzen, zumal da auf dem Experimentirtisch von einer Vorlesungstunde zur anderen in der Regel difficile Apparate auf- und zusammengestellt bleiben.«

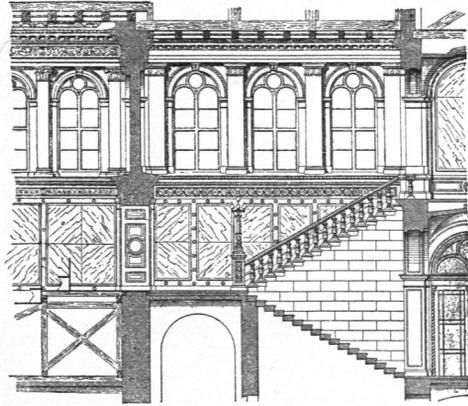
In solcher Weise spricht sich *Kolbe*¹¹⁷⁾ aus, woraus hervorgeht, daß dasjenige, was in Art. 100, S. 122 über das Abtrennen des physikalischen Hörsaales von den übrigen Institutsräumen und den geforderten Zugang zu demselben gesagt wurde, ohne Weiteres auf die chemischen Institute zu übertragen ist. Ein Institutsbau, innerhalb dessen die Zuhörer weite Wege zurückzulegen haben, um nach dem großen Hörsaal zu gelangen, ist daher als eine verfehlte Anlage zu bezeichnen.

117) In: Das chemische Laboratorium der Universität Leipzig etc. Braunschweig 1872. S. XXXIV

118) Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1867, Bl. 6.

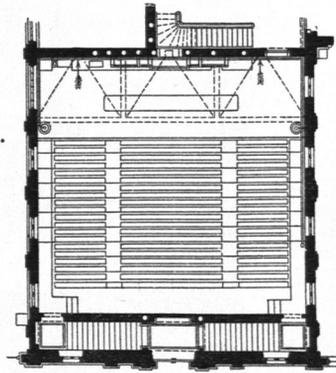
119) Nach: Zeitschr. f. Baukde. 1880, Bl. 2.

Fig. 124.



Vom chemischen Institut der Universität zu Berlin¹¹⁸⁾. — $\frac{1}{250}$ n. Gr.

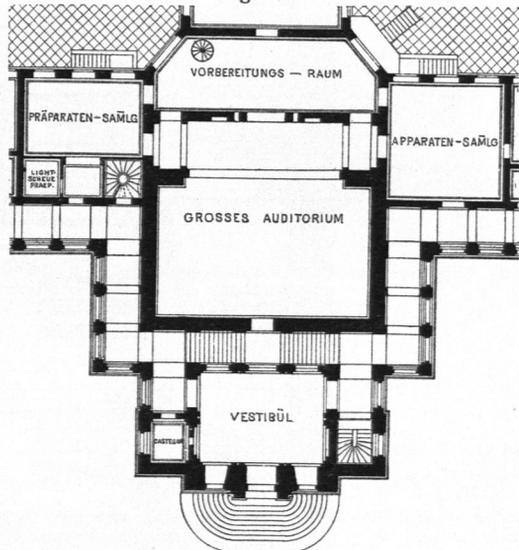
Fig. 125.



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

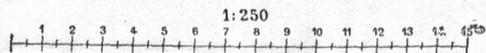
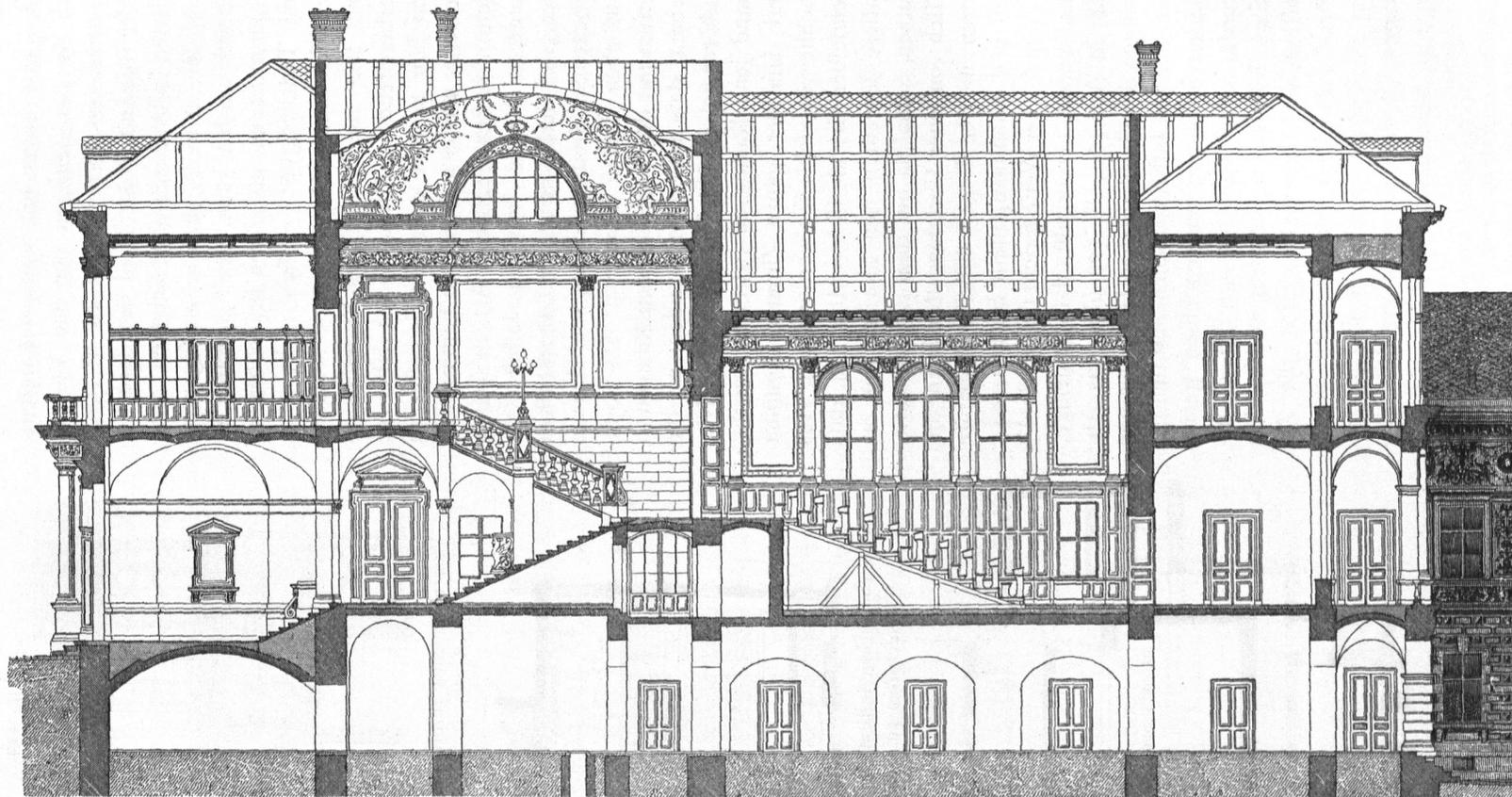
Vom chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München¹¹⁹⁾.

Fig. 126.



Vom neuen chemischen Institut der technischen Hochschule zu Aachen. — $\frac{1}{500}$ n. Gr.

Fig. 127.



Chemisches Institut der Universität zu Wien.

Längenschnitt ¹²⁰⁾.

Arch.: v. Ferstel.

Eine häufiger vorkommende und auch zweckmäßige Anordnung besteht darin, daß man den im Erdgeschoß gelegenen Hörfaal für die Zuhörer vom ersten Ruheplatz der Haupttreppe aus zugänglich macht (wie dies z. B. in den Instituten der Universitäten zu Berlin [Fig. 124¹¹⁸⁾] und Wien [Fig. 127¹²⁰⁾], im Institut der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg etc. geschehen ist); die Zuhörer treten alsdann in der Höhe der obersten Stufe des das ansteigende Gestühl tragenden Podiums in den Hörfaal ein, während der Vortragende in Fußbodenhöhe der an den Hörfaal sich anschließenden Räume in denselben gelangt. Die Grundrisslösung ist dann eine besonders geschickte, wenn Haupttreppe und Hörfaal in der Hauptaxe des Gebäudes gelegen sind.

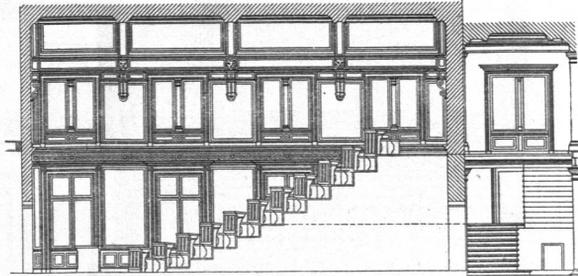
Eine ähnliche Anordnung ist im chemischen Institut der Universität zu Budapest zu finden; die Haupttreppe ist doppelarmig, und von den beiden zur Hauptaxe symmetrisch gelegenen mittleren Treppenabätzen ist der Hörfaal zugänglich (siehe den Erdgeschoß-Grundriss dieses Institutes unter g, 2).

Noch vollkommener ist die Anordnung, wenn zum Hörfaal ein besonderer Treppenaufgang führt, wie dies schon im chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München (Fig. 125¹¹⁹⁾ geschehen und später in sehr gelungener Weise im chemischen Institut zu Aachen (Fig. 126) durchgeführt worden ist.

Befindet sich der große Hörfaal im Obergeschoß, so muß eine besondere Treppe, die dem Gebäudeeingang thunlichst nahe liegt, zu demselben führen (siehe die Grundrisse der Universitäts-Institute zu Straßburg, Freiburg und Klauenburg unter g, 2).

Bei Tage findet die Erhellung des chemischen Hörfaales — eben so wie diejenige des physikalischen — meist durch hoch liegende Fenster, die in den beiden einander gegenüber stehenden Langwänden angebracht sind, statt; doch ist in Fällen, wo der Hörfaal im Mittelpunkt der gesammten Anlage angeordnet ist, auch Deckenlicht zur Anwendung gekommen. Immer ist indess dafür Sorge zu tragen, daß durch

Fig. 128.



Großer Hörfaal des chemischen Institutes der Universität zu Straßburg. — Längenschnitt.

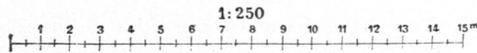
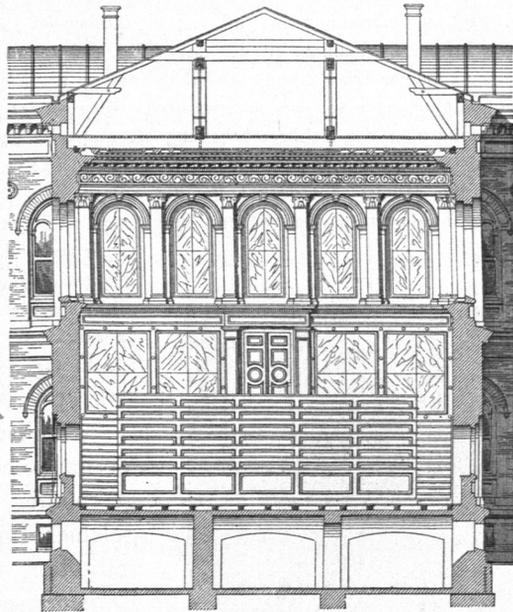


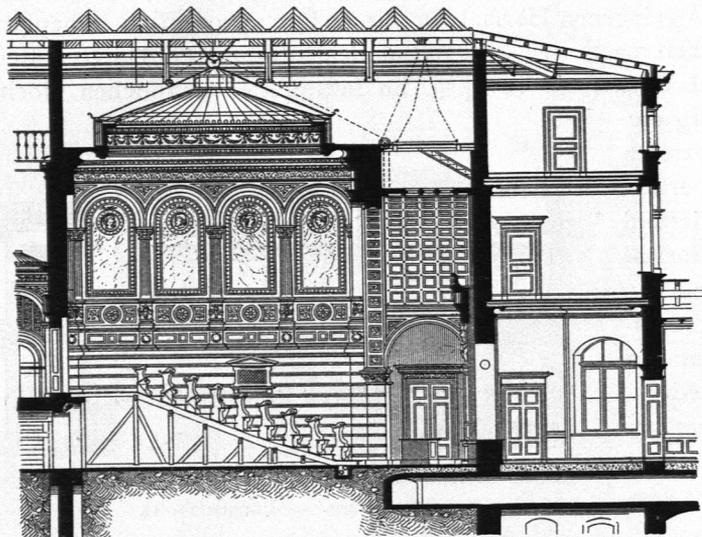
Fig. 129.

Großer Hörfaal des chemischen Institutes der Universität zu Berlin. — Querschnitt¹¹⁸⁾.

137.
Tages-
erhellung.

120) Facs.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 57.

Fig. 130.



Großer Hörfaal des neuen chemischen Institutes der technischen Hochschule zu Aachen. — Längenschnitt¹²¹⁾. — $\frac{1}{250}$ Gr.

durch zwei Vollgeschosse reichende Hörfaal des chemischen Institutes der Universität zu Berlin ist in Fig. 129 im Querschnitt, in Fig. 124 im theilweisen Längenschnitt dargestellt.

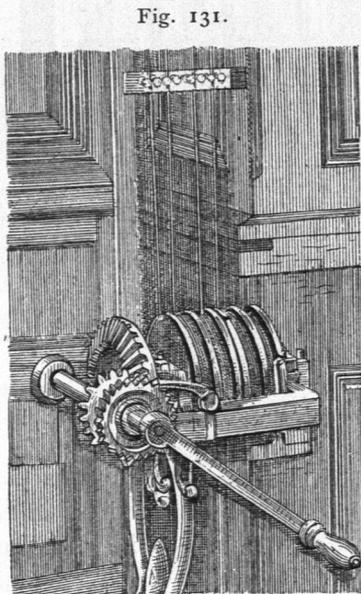
Mittels Deckenlicht ist durch Fig. 126 u. 130 veranschaulichte Hörfaal des neuen chemischen Institutes zu Aachen erhellt, und zwar haben Zuhörer- und Experimentir-Abtheilung, welche durch einen halbkreisförmigen Gurtbogen von 10,6 m Spannweite von einander getrennt sind, je ein Deckenlicht für sich erhalten. Die Decke über der Zuhörerabtheilung ist wagrecht und trägt in der Mitte ein kreisförmiges, in Eisen konstruirtes Deckenlicht von 7 m Durchmesser. Die Experimentir-Abtheilung ist durch ein Tonnengewölbe (auf Latten geputzt) überdeckt; um die unmittelbare Beleuchtung des Experimentir-Tisches durch dieses Gewölbe hindurch zu ermöglichen, sind einige Cassetten desselben in der Nähe des Scheitels mit mattem

Glas ausgefüllt. Ueber beiden Abtheilungen befindet sich ein bequem zugänglicher Bodenraum, welcher durch ein Zinkdach mit 2 aus Eisen und Rohglas hergestellten äußeren Deckenlichtern überdeckt ist. Das mit 2 Mittelgängen angeordnete Gestühl ist sowohl für die Bequemlichkeit beim Ein- und Ausgehen, als auch für die leichtere Reinigung mit Klappsitzen versehen.

Auch in chemischen Hörfaalen muß für manche Versuche, bezw. Demonstrationen das Tageslicht ausgeschlossen werden. Die Verdunkelung des Raumes geschieht in gleicher Weise, wie in physikalischen Instituten, und bezüglich der hierzu nothwendigen Einrichtungen wird auf Art. 100 (S. 121) verwiesen.

Im chemischen Institut der Universität zu Budapest lassen sich die 10 hoch gelegenen Fenster des großen Hörfaales durch solid konstruirte Rolljaloufen verdunkeln.

Die Fenster des großen Hörfaales im chemischen Institut der Universität Graz werden durch Rouleaux aus Leinwand, auf beiden Seiten mit schwarzer Oelfarbe bestrichen, welche an den



Windevorrichtung im Hörfaal des chemischen Institutes der Universität zu Graz¹²²⁾.

¹²¹⁾ Nach: Die chemischen Laboratorien der königl. rheinisch-westphälischen Technischen Hochschule zu Aachen. Aachen 1879.

¹²²⁾ Nach: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. S. 26 u. Taf. VI.

Seiten der Fenster in tiefen, schwarz angestrichenen Nuthen laufen, vollständig verdunkelt. Die 4 Rouleaux je einer Seite werden gleichzeitig mit einer Winde heruntergelassen und aufgezogen. Die Windevorrichtungen (Fig. 131¹²³), von denen bereits in Art. 100 (S. 122) die Rede war, sind so eingerichtet, daß man jedes der von den Rouleaux über Rollen zur Winde geführten Drahtseile für sich anspannen kann. Zu diesem Ende wickelt sich jedes der 4 Drahtseile auf eine befondere Trommel auf; die Trommeln stecken frei beweglich auf einer Welle, auf welcher andererseits (innerhalb der Trommeln) Räder mit schief sitzenden Zähnen sitzen; in die letzteren fallen an den Trommeln befestigte Sperrhaken ein, welche das Drehen der Trommeln um ihre gemeinschaftliche Welle nur nach der einen Richtung gestatten¹²²).

Die Verdunkelung des vorhin erwähnten Deckenlichtes, welche zur Erhellung des großen Hörsaales im neuen chemischen Institut zu Aachen dient, wird durch zwei über dem inneren Deckenlicht des Dachraumes gegen einander zu rollende dichte Tücher bewirkt (Fig. 130); die Bewegung dieses Mechanismus kann vom Platze neben dem Experimentirtisch aus durch ein Kurbelwerk leicht ausgeführt werden.

Eine ganz ähnliche, die eben beschriebenen nachgebildete Einrichtung befindet sich im großen Hörsaal des chemischen Institutes zu Klauenburg¹²³).

Indess wird die Verdunkelung auch auf hydraulischem Wege bewirkt.

Im großen Hörsaal des chemischen Institutes der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin wird der Druck der Wasserleitung hierzu benutzt. Der Vortragende bewegt einen in seiner Nähe befindlichen Knopf; in Folge dessen strömt das Druckwasser in einen Cylinder, wo es auf einen Kolben wirkt; durch Vermittelung von Seilen etc. werden gleichzeitig 3 Läden von unten nach oben vor die 3 großen seitlichen Fenster geschoben.

Auch bezüglich der Abendbeleuchtung der Hörsäle ist zu dem in Art. 100 (S. 122) Gefagten im Allgemeinen nichts Weiteres hinzuzufügen.

Der 5,7 m hohe Hörsaal des chemischen Institutes zu Leipzig (mit 160 Sitzplätzen) wird in der Zuhörerabtheilung durch einen großen Gaskronleuchter erhellt; außerdem und besonders zur Beleuchtung des Experimentirtisches sind 3 Sonnenbrenner (zu je 21 Gasflammen, die unter einem Reflector wagrecht brennen) vorhanden, welche an Stelle von drei über dem Experimentirtisch in der Saaldecke liegenden beweglichen Rosetten von oben herabgelassen werden können¹²⁴).

Im Hörsaal des chemischen Institutes der Universität Graz wird die Zuhörerabtheilung durch einen Sonnenbrenner mit 104 Gasflammen erhellt, welcher an Drahtseilen mittels einer Winde in den Dachraum hochgezogen werden kann. Um für die Experimentir-Abtheilung eine thunlichst günstige Beleuchtung zu erzielen, ist die von Landolt herrührende, in Art. 100 (S. 122) bereits beschriebene Anordnung gewählt worden (Fig. 132 u. 133¹²⁵). An der Rückseite der an der Saaldecke befestigten Scheidewand, welche Zuhörer- und Experimentir-Abtheilung trennt, laufen zwei Gasrohre neben einander her, von denen das eine mit 40, das andere mit 80 Gasbrennern versehen ist; hierdurch ist es möglich, nach Bedarf 40, 80 oder 120 Gasflammen zu benutzen. Die Gasbrenner sind in gerader Linie so angeordnet, daß eine Flamme das Gas aller übrigen Brenner entzündet. Die Regelungshähne für den Sonnenbrenner und für die Soffitenbeleuchtung sind neben der Thür zum Vorbereitungszimmer links in der Wand bequem zugänglich angebracht. Von dort aus läßt sich auch die Drosselklappe im eisernen Schornstein über dem Sonnenbrenner öffnen und schließen, so wie das Gas an beiden Beleuchtungseinrichtungen durch den elektrischen Inductionsfunken anzünden; die Zündleitung hat nur zwei Funkenstrecken, eine beim Sonnenbrenner und die zweite bei einer der Flammen über dem Experimentirtisch. Zu den Brennern über dem letzteren und den übrigen dort angebrachten Vorrichtungen gelangt man auf einem an der Saaldecke hängenden hölzernen Gang (in Fig. 132 u. 133 zum Theile sichtbar), welcher mittels einer an der Wand befestigten Leiter zugänglich ist¹²⁶).

Aehnlich geschieht die Beleuchtung im großen Hörsaal des chemischen Institutes zu Klauenburg¹²³).

Die Scheidung der Experimentir- von der Zuhörerabtheilung und die räumliche Gestaltung der ersteren geschieht eben so, wie in physikalischen Hörsälen; auch hier kommt es (wie z. B. im neuen Institut zu Aachen [Fig. 126] und im Klauenburger Institut¹²⁷) vor, daß die Experimentir-Abtheilung als große Saalnische ausgebildet ist.

138.
Abend-
beleuchtung.

139.
Experimentir-
Abtheilung.

¹²³) Siehe: FABINY, R. Das neue chemische Institut der Königl. ungarischen Franz-Josefs-Universität zu Klauenburg etc. Budapest 1882. S. 42.

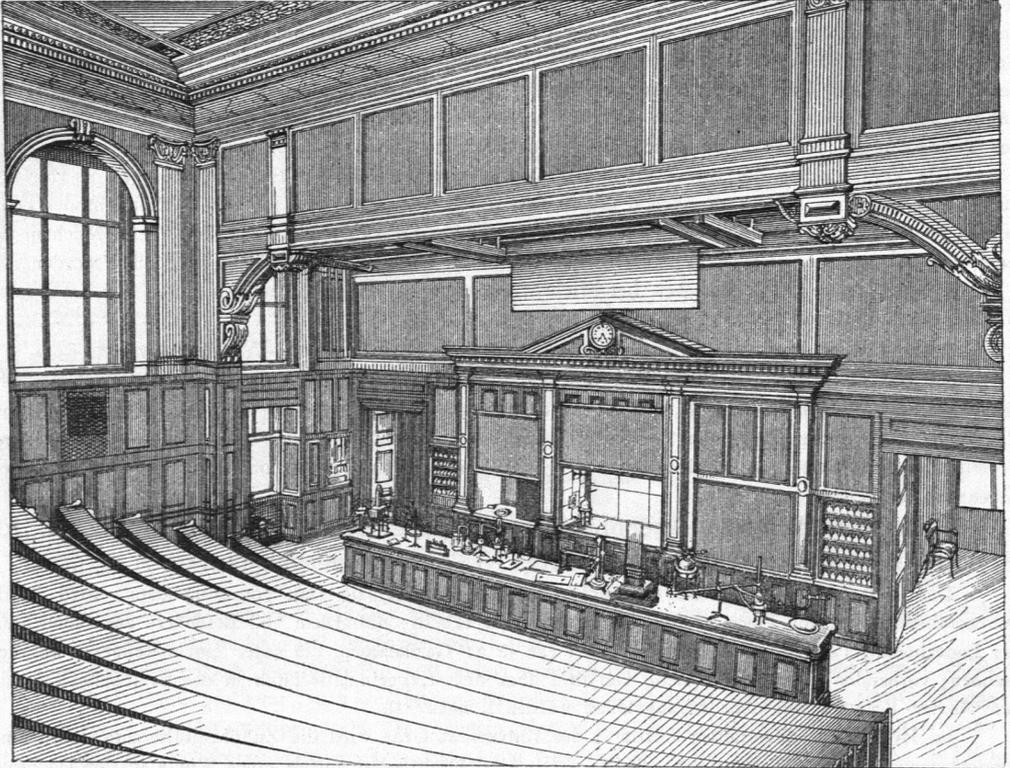
¹²⁴) Nach: KOLBE, H. Das chemische Laboratorium der Universität Leipzig etc. Braunschweig 1872. S. XXXII.

¹²⁵) Facf.-Repr. nach der in Fußnote 122 genannten Schrift, Taf. VII, VIII.

¹²⁶) Nach ebendaf., S. 26.

¹²⁷) Siehe den Obergefchofs-Grundriß dieses Institutes unter g, 2.

Fig. 132.



Großer Hörfaal des chemischen Institutes

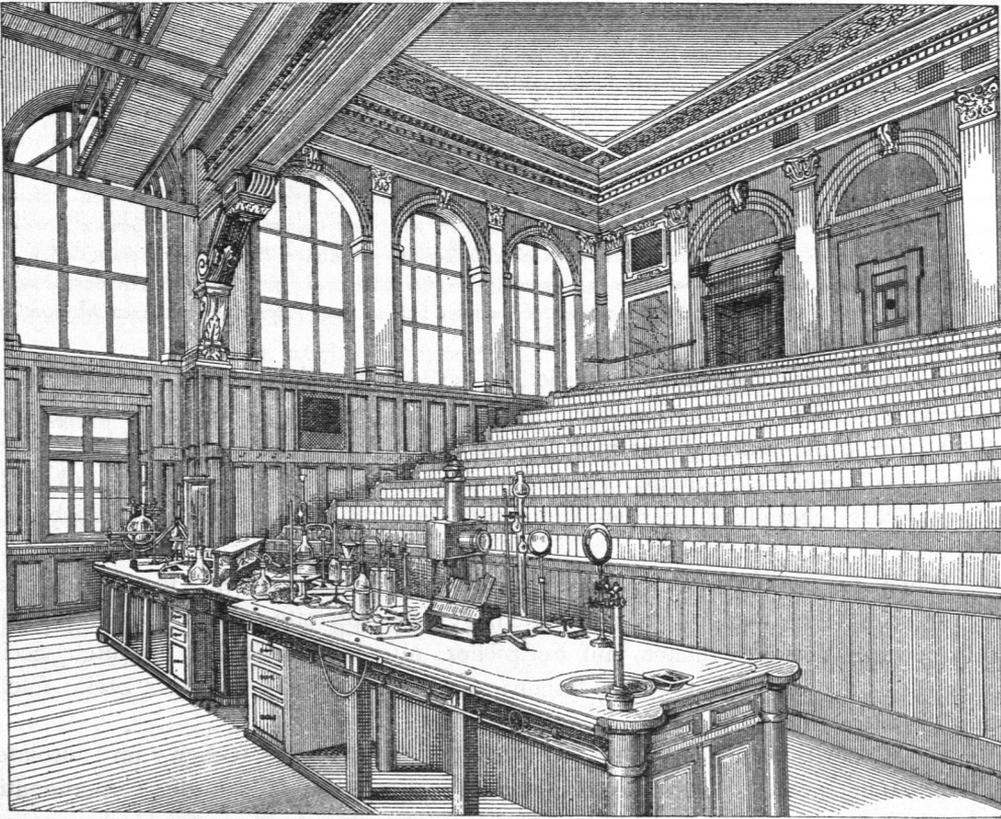
Die Rückwand dieser Abtheilung, welche in der Regel an den Vorbereitungsraum stößt, ist meist von drei gut gelüfteten Abzugsnischen durchbrochen, in welche Objecte, die übel riechende Gase entwickeln, gebrauchte Apparate, Schmelzöfen etc. gestellt werden; die mittlere dieser Nischen ist meist bedeutend größer, als die beiden seitlichen. Die zum Schreiben, Skizziren etc. bestimmte Tafel befindet sich vor der größeren (mittleren) Nische und ist aufschiebbar eingerichtet; indess ist diese Nische nicht bloß durch die Tafel, sondern auch mittels einer Glascheibe verschließbar. Bisweilen (z. B. im Universitäts-Institut zu Budapest) wird für die große Nische durch große Fenster des dahinter gelegenen Vorbereitungsraumes so große Helligkeit erzielt, daß man Gegenstände im durchfallenden Lichte, kräftig beleuchtet, vorzeigen kann.

Schon im *Liebig'schen* Hörfaal zu Gießen (siehe Fig. 123, S. 158) war eine ähnliche Einrichtung vorgesehen. Hinter dem Experimentirtische »neben dem Ofen befindet sich eine schwarze Tafel, welche zwischen zwei eingefalzten Pfeilern sitzt und durch angebrachte, über Rollen bewegliche Gegengewichte auf- und niedergezogen werden kann. Diese Tafel dient einerseits zur Entwicklung der in den Vorlesungen vorkommenden chemischen Formeln; andererseits schließt sie den chemischen Herd, wenn bei den Experimenten sich Dämpfe entwickeln, welche der Gesundheit der im Hörfaal Befindlichen nachtheilig sein könnten¹²⁸⁾.«

Im Hörfaal des chemischen Institutes zu Graz läßt sich die große mittlere Abzugsnische außer durch die Schreibtischplatte auch durch ein Fenster aus Spiegelglas, welches unmittelbar hinter der Tafel herabgezogen

¹²⁸⁾ Siehe: HOFMANN, J. P. Das Chemische Laboratorium der Ludwigs-Universität zu Gießen. Heidelberg 1842. S. 2.

Fig. 133.



der Univerfität zu Graz ¹²⁴).

werden kann, verſchließen. Der Tiſch der Abzugsniſche ſteht auf Rollen und kann auf im Fußboden befeſtigten Eiſenchienen in den Hörſaal oder in das daran ſtoßende Vorbereitungszimmer geſchoben werden. Um kleinere Apparate, namentlich ſolche aus Glas, deutlich ſichtbar zu machen, werden dieſelben auf den nach dem Hörſaal etwas vorgezogenen Niſchentiſch vor die mit Seidenpapier überzogene Spiegeltafel geſtellt und von rückwärts möglichſt grell (mit Tages- oder mit elektriſchem Licht) beleuchtet; hierdurch werden ſelbſt kleine Einzelheiten der Apparate, namentlich Queckſilber- und Waſſerfäulen, außerdem auch Farben, auf groſſe Entfernung ſehr deutlich ſichtbar.

Die Bedeutung der in Rede ſtehenden Abzugsniſchen tritt bei zweckmäßiger Ausnutzung der noch zu erwähnenden Abzüge des Experimentir-Tiſches in neuerer Zeit immer mehr in den Hintergrund.

In den neueren chemiſchen Inſtituten ſind die Projections-Verſuche ziemlich allgemein geworden, und es ſind hierfür in ähnlicher Weiſe, wie in den phyſikaliſchen Hörſälen (ſiehe Art. 101, S. 124) Vorkehrungen zu treffen. Eine häufig vorkommende Einrichtung beſteht darin, daß man die Glaſtafel, welche ſich — auſer der ſchwarzen Schreibetafel — vor der mittleren groſſen Abzugsniſche herabſchieben läßt, als Bildfläche benutzt; zu dieſem Ende wird dieſelbe matt geſchliffen oder mit Seidenpapier überzogen; die Lichtbilder können von vorn darauf geworfen oder vom Vorbereitungsraume aus mittels durchfallenden Lichtes hervorgebracht werden. Doch kommen auch anderweitige Einrichtungen vor.

Im Hörſaal des chemiſchen Inſtitutes der Univerſität zu Budapeſt kann man mittels des Sonnen- oder Knallgas-Mikroſkopes auf eine vor der groſſen Abzugsniſche angebrachte durchſcheinende Fläche

mikroskopische Gegenstände projiciren. Eben so können durch Combination des Heliofaten mit der *Dubosq'schen* photo-elektrischen Lampe die Spectra der verschiedenen Metalle mit dem Sonnen-Spectrum zugleich projicirt werden.

Im Hörfaal des Universitäts-Institutes zu Budapest werden von kleinen Apparaten und Abbildungen, so wie von Metall-Spectren, vergrößerte Bilder mittels der *Dubosq'schen* Lampe auf einem weissen Schirm hervorgebracht, welcher an einer durch einen hölzernen Kasten vor Staub geschützten Walze aufgewickelt und vor der großen Abzugsnische herabgelassen werden kann.

Eine matt geschliffene Glastafel vor der mittleren Abzugsnische ist auch im Hörfaal des Klauenburger Institutes zu finden; dieselbe bietet 1 qm Bildfläche dar, und es werden auf dieselbe von rückwärts kleinere Bilder projicirt. Zur Darstellung größerer Bilder wird ein Leinwandvorhang benutzt, welcher von dem die Experimentir-Abtheilung nach oben abschließenden genieteten Eifenträger herabgelassen und durch ein mit feinen Oeffnungen versehenes wagrechtes Wasserrohr in einigen Augenblicken durchfeuchtet werden kann. Der elektrische Projections-Apparat befindet sich in dem hinter der mittleren Abzugsnische beginnenden Lichthof, der im Winter geheizt wird ¹²⁹).

Zu einer oder auch zu beiden Seiten der Abzugsnischen werden an die Saalrückwand ein oder zwei Schränkchen mit den am meisten gebrauchten Reagentien gestellt (Fig. 132). Auch pflegt man an dieser Wand, sei es über den Abzugsnischen oder an sonst geeigneter Stelle, gern die wichtigsten Constanten (Atom- und Molecular-Gewichte, chemische Energie-Differenzen etc.) mit deutlich sichtbarer Farbe aufzutragen.

Wenn auch nicht so häufig, wie in physikalischen Hörfälen, so wird es doch auch in chemischen Auditorien erforderlich, gewisse Apparate, namentlich solche, die für Projections-Verfuche dienen, auf Festpfeiler, also auf standfester errichtete Steinpfeiler (siehe Art. 101, S. 123), zu stellen; deshalb sind an geeigneter Stelle solche auszuführen.

Die Wassertrahlpumpe, deren man bei den Vorlesungsverfuchen zum Luftblasen und Luftanfaugen nicht selten bedarf, wird bisweilen gleichfalls in der Experimentir-Abtheilung des Hörfaales angebracht; doch wird sie eben so häufig im Vorbereitungsraume vorgefunden.

140.
Experimentir-
Tisch.

Der wichtigste Einrichtungsgegenstand der Experimentir-Abtheilung eines chemischen Hörfaales ist der Experimentir-Tisch. Wenn man etwa von pneumatischen Wannen abieht, ist derselbe von den in physikalischen Hörfälen vorkommenden Experimentir-Tischen im Wesentlichen nicht verschieden. Zu dem in Art. 101 (S. 123) Angeführten ist hier noch das Nachstehende hinzuzufügen.

α) Die Längenabmessung eines solchen Tisches ist, in Rücksicht auf Zahl und Umfang der darauf zu stellenden Apparate etc., immer eine sehr bedeutende. Dieselbe sollte niemals unter 6,5 m betragen, dürfte indess in der Regel mit 10 m genügen; bisweilen reicht derselbe über die ganze Breite der Experimentir-Abtheilung und hat alsdann auch eine noch größere Länge (12, selbst 15 m und darüber).

Nicht selten ist nur ein (wenn auch der größere) Theil des Tisches fest und unverrückbar; die volle Länge desselben wird bei Bedarf durch anzufügende, lose und bewegliche Theile erreicht.

Der feste Theil des Experimentir-Tisches im Hörfaal der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin ist nur 5 m lang; durch Anschieben zweier auf Rollen laufender loser Stücke kann derselbe auf 7,0 m verlängert werden — immerhin eine der geringsten Längenabmessungen ¹³⁰).

Bei dem in Fig. 135 dargestellten Experimentir-Tisch des *University college* zu Dundee werden die angefügten Verlängerungstheile durch Confolen gestützt.

¹²⁹) Nach der in Fußnote 123 genannten Schrift, S. 25, 26.

¹³⁰) An dieser, so wie auch an manchen späteren Stellen wurde der 1882 im Centralbl. d. Bauverw. (S. 141, 161, 181, 185, 197) erschienene Aufsatz *Froebel's* »Bau und Einrichtung chemischer Laboratorien« benutzt.

Im Budapefter Universitäts-Institut schließt sich an das eine Ende des Experimentirtisches ein kleiner leicht verschiebbarer Rolltisch an, auf welchem die für die Vorlesungen nothwendigen Präparate aus dem nahen Sammlungsraum befördert werden.

Auch im neuen chemischen Institut zu Gießen ist das eine Endstück des Experimentirtisches beweglich; dasselbe läßt sich auf einem Schienengeleise in den Vorbereitungsraum und in die Sammlungen der Vorlesungs-Apparate und -Präparate schieben, wodurch letztere bequem herbeigeführt werden können.

Die Breite des Tisches wählt man, im Interesse thunlichster Benutzbarkeit, nicht gern zu klein; da man denselben indess nur von der einen Langseite benutzen kann, so wird man hierbei nicht leicht über 90 cm gehen können.

Für den Vortragenden wird der Tisch an der inneren Langseite bisweilen etwas ausgefchnitten (Fig. 133); um aber an Tischbreite nichts zu verlieren, wird derselbe an der anderen Langseite entsprechend ausgebaucht.

Die Höhe ist mit Rücksicht darauf, daß der Experimentirende die Versuche stehend ausführt, größer als bei gewöhnlichen Tischen zu wählen; 94 bis 98 cm ist eine häufig vorkommende Abmessung.

β) Die Tischplatte ist in den meisten Fällen aus Eichenholz hergestellt worden; *Landolt* hat in den chemischen Hörsälen zu Aachen und Berlin (landwirthschaftliche Hochschule) eine starke, matt geschliffene Rohglastafel, deren untere Fläche fleischfarbig angestrichen wurde, verwendet.

γ) Der Tischunterfatz ist an der äußeren Langseite und den beiden Schmalseiten durch Holztäfelungen geschlossen; indess sollten letztere ganz oder doch zum größeren Theile abnehmbar eingerichtet sein. An der inneren Langseite (wo der Docent seinen Platz hat) bleibt der Unterfatz entweder ganz offen oder es sind kleinere Theile desselben mittels Flügel-, besser Schiebethüren verschließbar.

δ) Die Rohr-Zuleitungen, die an einem vollkommen ausgerüsteten Experimentirtisch vorhanden sein sollten, wurden in Art. 101 (S. 123) bereits genannt und dort auch gesagt, daß man die Hähne, um Verwechslungen vorzubeugen, für die verschiedenen Leitungs-Systeme durch verschiedene Färbung etc. kennzeichnet. Sämmtliche Rohre bringe man frei oder doch mindestens leicht zugänglich an.

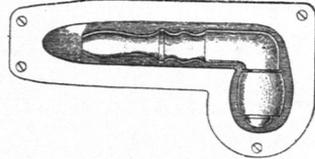
Die Hähne der verschiedenen Leitungs-Systeme werden meist unter dem Tischrande, bequem zugänglich, angebracht; über denselben ist die Tischplatte durchbohrt, und die an die wagrechten Schlauchansätze der Hähne anzuschließenden Gummischläuche sind durch die so gebildeten Löcher geführt. Für Gashähne ist die in Fig. 134¹³¹⁾ dargestellte Anordnung in mancher Beziehung nicht unzuweckmäsig; die Schlauchansätze sind in die Tischplatte eingelassen und können beim Gebrauche aufgeklappt werden; die Hähne selbst befinden sich unter der Platte. Allerdings begünstigen die Vertiefungen der Tischplatte die Schmutzanfammlung.

Auf dem Experimentirtisch des Klausenburger Hörsaales befinden sich 3 doppelte und 2 einfache Gashähne, 1 Sauerstoffhahn, 1 Hahn vom Luftgafometer, je ein Leitungsrohr zur Luftpumpe und zur Filtrirpumpe, 2 Dampfahne, 4 Wasserhähne und 2 Abfaugrohre für unangenehme Dämpfe, von denen eines in einem weiten Glaszylinder mündet.

Am Experimentirtisch des Grazer Universitäts-Institutes sind zwei Taster angebracht, einer für den Haustelegraphen und der zweite für eine beim Projections-Apparate im Vorzimmer befestigte Klingel.

ε) Wasser-Abflußbecken müssen stets vorhanden sein, und es bilden die beiden Schmalseiten des Tisches passende Stellen zu deren Anbringung; indess bringt man sie auch in der Tischplatte, an den beiden Enden derselben, an.

Fig. 134¹³¹⁾.

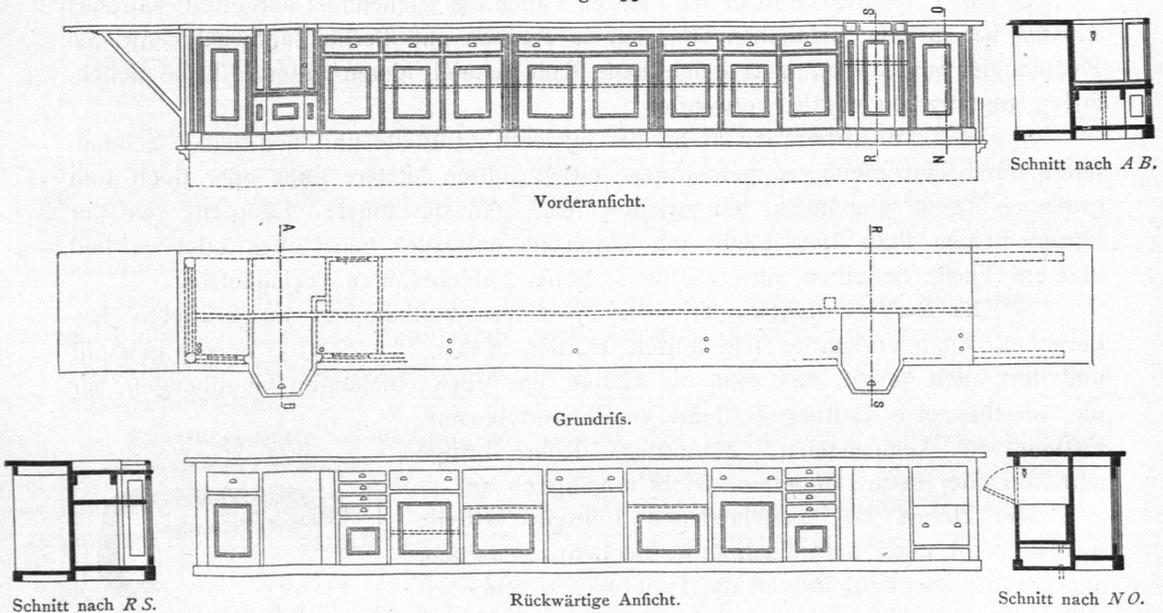


¹³¹⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12.

Die Wasser-Abflußbecken bestehen am besten aus Porzellan und erhalten die gleiche Einrichtung, wie die unter c, 2 noch zu beschreibenden Becken der Laboratoriums-Arbeitstische. Ueber den Abflußbecken sind stets Wasserhähne angebracht, die eben so die Wasserentnahme und das Spülen, wie auch den ständigen Wasserzufluß zu Apparaten, die einen solchen erfordern, ermöglichen sollen. Im Hörsaal der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin sind diese Hähne dreitheilig.

ξ) Für den raschen Abzug von übel riechenden und schädlichen Gasen und Dämpfen muß gleichfalls Sorge getragen werden. Es geschieht dies in der Regel in der Weise, daß man in der Tischplatte eine, selbst zwei kreisförmige Oeffnungen von etwa 15 cm Durchmesser ausschneidet und von diesen aus Thonrohre, zum Theile unter dem Fußboden gelegen, nach einem geeigneten Saugchlot führt. Setzt man über den jene Gase, bezw. Dämpfe entwickelnden Apparat etc. eine Glasglocke oder einen Glascylinder, so bleibt ersterer sichtbar und die Abfugung vollzieht sich.

Fig. 135.

Experimentir-Tisch im chemischen Institut des *University college* zu Dundee ¹³²⁾.

1/60 n. Gr.

Wie schon vorhin angedeutet wurde, benutzt man in neuerer Zeit diese Abzüge vielfach mit Erfolg an Stelle der Abzugsnischen. Durch Verwendung von T-förmig gestalteten und mit Hähnen versehenen Röhren kann man lästige und schädliche Gase (Chlor, Schwefelwasserstoff etc.) in fortwährender Entwicklung haben, wenn man sie zunächst durch Gummischläuche etc. in die Tischabzüge leitet; im Augenblicke des Bedarfes leitet man das Gas in den betreffenden Versuchs-Apparat und den Ueberfluß gleichfalls in den Abzug; ist der Versuch beendet, so wird das Gas wieder ausschließend dem Tischabzug zugeführt etc. Auf dem Experimentir-Tisch sind alle Apparate, Vorgänge etc. immerhin besser sichtbar, als in der bestbeleuchteten Nische.

η) Zwei pneumatische Wannen, eine Wasser- und eine Quecksilberwanne, werden an geeigneter Stelle in die Tischplatte versenkt und durch Deckel, welche mit der Oberfläche der Platte bündig liegen, verschlossen, wenn sie nicht in Benutzung sind. Die mit Wasser gefüllten Wannen müssen Zu- und Abfluß haben.

¹³²⁾ Nach: ROBINS, E. C. *Technical school and college buildings etc.* London 1887. Pl. 41.

Eine pneumatische Wanne war bereits in *Liebig's* Experimentirtisch im alten chemischen Institut zu Gießen vorhanden; sie war aus Holz hergestellt, mit Bleiplatten wasserdicht ausgefüttert und für gewöhnlich mit einem Einsatzdeckel geschlossen. Für Versuche, bei denen Quecksilber gebraucht wird, war ein hölzerner, mit Papier sorgfältig verklebter Kasten vorgesehen, in welchem jene Versuche vorgenommen wurden und in dem sich alles verschüttete Quecksilber sammelte.

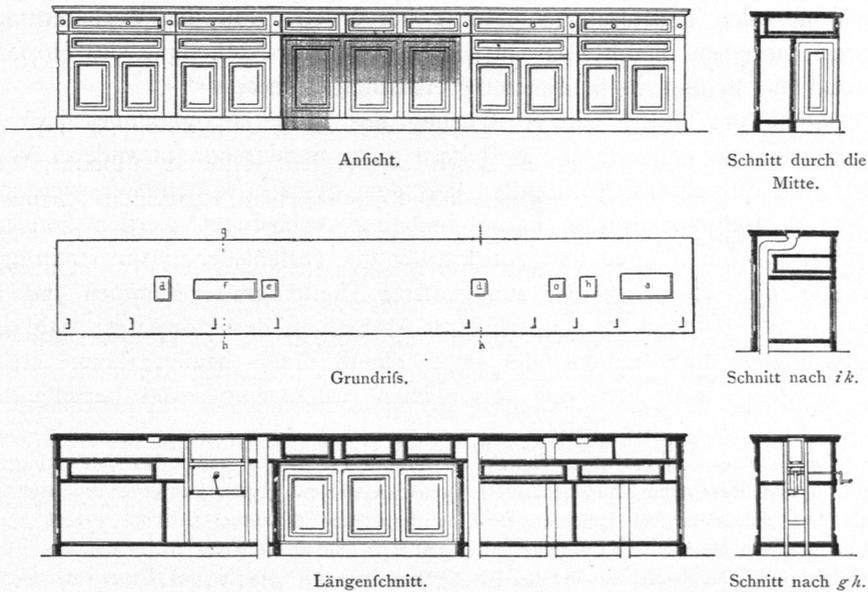
Die im Budapester Experimentirtisch angebrachte Wasserwanne ist durchsichtig hergestellt. Bei dem durch Fig. 135¹³²⁾ veranschaulichten Tisch aus dem chemischen Institut des *University college* zu Dundee springen die zwei Wannen (im Grundriss halbsechseckig) vor der Vorderwand vor und sind daselbst gleichfalls verglast.

Im Greifswalder Hörfaal ist die den Zuhörern zugewandte Seite der im Uebrigen aus verzinnem Kupfer hergestellten pneumatischen Wanne durch eine starke Glasplatte geschlossen, und es kann durch Fortnehmen eines hölzernen Schiebers den Zuhörern das Zufrömen des Gases ersichtlich gemacht werden¹³³⁾.

Diese festen Wasserwannen werden wohl auch durch bewegliche Glaswannen, die auf die Tischplatte gestellt werden, ersetzt.

9) Um verschiedene kleinere Geräte, Glaswaaren, Porzellanschalen, Trichter etc.

Fig. 136.

Experimentirtisch im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin¹³⁴⁾.

1/60 n. Gr.

bei den Vorlesungsverfuchen stets zur Hand zu haben, werden im Tischunterfatz einige Schubladen und wohl auch einige offene Fache angeordnet.

Der Experimentirtisch des Hörfaaes im chemischen Institut der Berg-Akademie zu Berlin ist durch Fig. 136¹³⁴⁾ dargestellt; die im Unterfatz vorhandenen Schubladen und Fache sind daraus zu ersehen. In die Tischplatte sind eingelassen: bei *a* eine Wasserwanne mit Wasserverschluss; bei *b, c* Gashähne für 10, bzw. 5 Flammen; bei *d* kleine Kästen mit je einem Wasser- und einem Gasauslass, so wie Wasserabfluss; bei *e* Rohre für Abführung von Gasen und bei *f* eine Quecksilberwanne, welche auf einem Gestell ruht, das durch Kurbeldrehung mittels eines Hanfriemens mit der Wanne über die Tischplatte gehoben werden kann.

Im Unterfatz des Tisches werden ferner, aufser den schon erwähnten Zu- und Ableitungen, den Schubladen etc., noch verschiedene andere, im Allgemeinen ziemlich wechselnde Einrichtungen etc. untergebracht.

¹³³⁾ Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 338 u. Bl. 41a.

¹³⁴⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12.

So z. B. verbirgt im Hörfaal des chemischen Institutes zu Budapest der Tischunterfatz grössere Gasentwicklungsapparate für Wasserstoff und für Kohlenäure, so wie eine Anzahl kleiner Queckfilber-Gafometer.

141.
Kleiner
Hörfaal.

Wenn der kleine Hörfaal für Vorlesungen ohne Experimente bestimmt ist, so unterscheidet er sich von sonstigen Vortragsfälen dieser Art in keiner Weise. Wenn indess Versuche und andere Demonstrationen die Vorlesungen begleiten sollen, so muß für die erforderlichen Einrichtungen — nach Maßgabe des vorstehend Ausgeführten — Sorge getragen werden; insbesondere muß auch neben dem Hörfaal ein kleines Vorbereitungszimmer gelegen sein.

Wenn auch dieser Hörfaal, je nach der Zahl der Zuhörer, die er aufzunehmen hat, in den verschiedenen Instituten eine ungleiche Größe erhalten hat, so genügt doch immer einseitige Fensterbeleuchtung.

Der kleine Hörfaal im neuen chemischen Institut zu Aachen enthält einen geräumigen Experimentirtisch mit Dampfabzügen, Leitungen für Gas, Wasser, Luft etc.; in dem daneben befindlichen Vorbereitungsraum sind die Apparate und Präparate zu den Vorlesungen über analytische und Bauchemie untergebracht.

2) Vorbereitungs- und Sammlungsräume.

142.
Vorbereitungs-
raum.

Wie aus den Erörterungen unter 1 hervorgeht, soll der Vorbereitungsraum, wenn irgend möglich, unmittelbar an die Experimentir-Abtheilung des Hörfaales anstoßen und mit demselben in directer Verbindung stehen.

Bezüglich der Größe und Ausfattung des Vorbereitungsraumes läßt sich im Allgemeinen nur sagen, daß er, in so fern dafür nicht schon in anderer Weise gefordert ist, alle Einrichtungen enthalten und dem gemäß so bemessen werden muß, damit alle Vorlesungsversuche darin genügend vorbereitet werden können. Im Einzelnen sind Abmessungen und Ausfattung der verschiedenen Vorbereitungsräume sehr mannigfaltig. Es hängt dies zum größten Theile damit zusammen, daß manche Vorrichtung etc. bald in der Experimentir-Abtheilung des Hörfaales, bald im Vorbereitungsraum, bald neben oder unter einem dieser beiden Räume etc. untergebracht werden kann; auch die persönlichen Anschauungen des betreffenden Professors spielen hierbei eine Rolle.

Im Vorbereitungsraum des neuen chemischen Institutes zu Aachen sind außer den nöthigen Arbeitstischen zwei dynamo-elektrische Maschinen, die Luftpumpen und ein großer kupferner Sauerstoff-Gafometer aufgestellt. Die eine elektrische Maschine dient zur Erzeugung schwacher Ströme, welche zur elektrolytischen Fällung von Metallen dienen sollen; die zweite ist eine dynamo-elektrische Maschine zur Hervorbringung elektrischen Kohlenlichtes und hat die Bestimmung, bei den in den Experimental-Vorlesungen vorkommenden Projections-Versuchen eine starke Lichtquelle zu liefern. Der Behälter mit Sauerstoffgas ist so eingerichtet, daß sich das Gas unter verschiedenen Druck setzen läßt.

Im Vorbereitungsraum des Klauenburger Institutes befindet sich ein Fenstertisch und ein kleiner an die Wand gegen den Hörfaal gestellter Arbeitstisch; der Abdampfschrank ist zur Hälfte mit größeren Zellen versehen; ferner gehören zur Einrichtung noch ein Wassertrommelgebläse, drei Filtrirpumpen, zwei Schränke für Glasröhren und Reagentien und ein zum Reinigen der Gefäße dienender Ausguß aus Thon mit einem Trockengefäß.

143.
Sammlungs-
räume.

In Instituten für reine und analytische Chemie spielen die Sammlungen nur eine untergeordnete Rolle; sie beschränken sich meist auf eine Unterrichtsammlung, d. i. auf eine Sammlung derjenigen Apparate und Präparate, welche für die Vorlesungen nothwendig sind. Selbst in räumlich sehr günstig beschaffenen Instituten findet man in der Regel nur:

- α) ein Zimmer für die Apparaten-Sammlung,
 - β) ein Zimmer für die Präparaten-Sammlung, von welchem letzterem bisweilen noch
 - γ) eine Kammer für lichtscheue Präparate abgetrennt wird.
- Bisweilen ist auch nur ein einziger Sammlungsraum vorhanden.

Da nun die genannten Sammlungsgegenstände für die Vorlesungen sowohl, als auch für die Vorbereitung der Vorlesungsversuche thunlichst bequem zur Hand sein sollen, so hat man die betreffenden Räume der Experimentir-Abtheilung des Hörsaales und dem Vorbereitungsraume möglichst nahe zu legen und, wenn erreichbar, damit in unmittelbare Verbindung zu setzen.

Wie Fig. 126 (S. 165) zeigt, ist die gegenseitige Lage von Experimentir-Abtheilung des Hörsaales, Vorbereitungsraum und Sammlungsräumen im neuen chemischen Institut zu Aachen in besonders gelungener Anordnung durchgeführt worden.

Das Sammlungszimmer des Klauenburger Institutes enthält die wichtigsten anorganischen und organischen Präparate in Gläsern zu größtentheils 200 cbcm Inhalt, mit Ausnahme der leicht flüchtigen und feuergefährlichen Substanzen, welche im Sockelgeschloß aufbewahrt werden.

In einigen neueren Instituten, z. B. in jenem zu Straßburg, haben die Sammlungen einen etwas beträchtlicheren Umfang erhalten, und dem entsprechend mußten auch die bezüglichen Räumlichkeiten in größerer Zahl und von genügenden Abmessungen vorgesehen werden.

Auch in Instituten, welche hauptsächlich einem mehr praktischen Zweige der Chemie dienen, sind umfangreichere Sammlungen erforderlich.

c) Hauptarbeitsräume und deren Einrichtung.

Wenn der angehende Chemiker die Vorlesungen über Experimental-Chemie gehört hat, muß er durch praktisches Arbeiten die zu chemischen Versuchen erforderlichen Apparate, Präparate etc. kennen lernen, muß sich mit den chemischen Processen und zuletzt auch mit den wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden vertraut machen. Hierzu sind Arbeitsräume oder Laboratorien nothwendig. Wie schon in Art. 135 (S. 162, unter 2) erwähnt wurde, zerfallen dieselben in die Hauptarbeitsräume oder Hauptlaboratorien und in die zu gewissen Sonderuntersuchungen bestimmten kleineren Arbeitsräume. Abgesehen von dem an der eben angezogenen Stelle angedeuteten Unterschiede dieser zwei Gruppen von Arbeitsräumen, kennzeichnen sich die Hauptlaboratorien auch noch dadurch, daß in denselben jeder Praktikant seinen bestimmten Arbeitsplatz hat, was in den kleineren Arbeitsräumen selten oder gar nicht der Fall ist. Die Gestaltung, die Abmessungen und die Anordnung der verschiedenen Arbeitsräume hängt wesentlich von dem Grundsatze ab, von dem man bei der Gruppentheilung derselben ausgeht, und von dem Grade, bis zu welchem man diese Gruppentheilung durchführt.

In den meisten analytischen Laboratorien sondert man räumlich Anfänger von Vorgeschritteneren¹³⁵⁾, oder wenn man die Verschiedenartigkeit der Arbeiten als das Grundätzliche bei der Trennung zu Grunde legen will, qualitative von quantitativer Analyse und wohl auch beide wieder von den Arbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie. In einigen Instituten (z. B. im Universitäts-Institut zu Budapest) sind neben einem großen Laboratorium für Anfänger mehrere kleinere Arbeitsräume vorhanden, welche für je 2 bis 6 vorgeschritteneren Praktikanten eingerichtet sind; es hat dies den Vortheil, daß diejenigen, welche sich mit wissenschaftlichen Untersuchungen selbständig beschäftigen, einen Raum mit nur Wenigen zu theilen haben. Von dritter Seite wird gegen die Trennung des quantitativen vom qualitativen Laboratorium geltend gemacht, daß es wünschenswerth sei, die Anfänger neben den Uebungen in der qualitativen Analyse auch sofort mit einfacheren Messungsmethoden zu beschäftigen; aus diesem Grunde wurden hie und da (z. B. im Universitäts-Institut zu Graz) nur zwei Abtheilungen von Laboratorien eingerichtet, jede derselben aber in möglichst vollkommener Weise ausgerüstet; man hat dadurch jedenfalls den Vortheil erreicht, daß man sich volle Unabhängigkeit bei der Vertheilung der Arbeitsplätze wahrt und nicht genöthigt ist, eine Abtheilung zu überfüllen, eine andere unter Umständen nahezu unbenutzt zu lassen¹³⁶⁾.

¹³⁵⁾ Siehe Fußnote 81 auf S. 103.

¹³⁶⁾ Siehe: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. S. 6.