*Inſtituts univerſitaires de Berlin. 1° Inſtitut de phyſique et de chimie. Nouv. annales de la conſt.* 1879, S. 11.
Bernoullianum. Anſtalt für Phyſik, Chemie und Aſtronomie an der Univerſität Baſel. Repertorium f. Exp.-Phyſik, Bd. 16 (1880), S. 158.
Die Königliche landwirthſchaftliche Hochſchule zu Berlin. Berlin 1888. S. 36: Das phyſikaliſche Cabinet.
MAYEUX, H. *Agrandiſſements de l'École Polytechnique ſur la rue Cardinal-Lemoine. Encyclopédie d'arch.* 1882, Pl. 798, 823, 827—829, 842; 1883, S. 1 u. Pl. 846, 847, 852.
EGGERT, H. Kaiſer Wilhelms-Univerſität Straſsburg. 1. Das phyſikaliſche Inſtitut. Zeitſchr. f. Bauw. 1884, S. 259, 431.
Das phyſikaliſche Inſtitut in Königsberg i. Pr. Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 433.
BLUNTSCHLI & LASIUS. Der neue Phyſikbau für das eidgenöſſiſche Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 9, 23. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Zürich 1887.
Neubau des phyſicaliſchen Inſtituts in Königsberg i. Pr. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 13.
*La nouvelle école de phyſique de l'inſtitut polytechnique de Zürich. La conſtruction moderne,* Jahrg. 3, S. 147, 172.

## 4. Kapitel.

# Chemiſche Inſtitute.

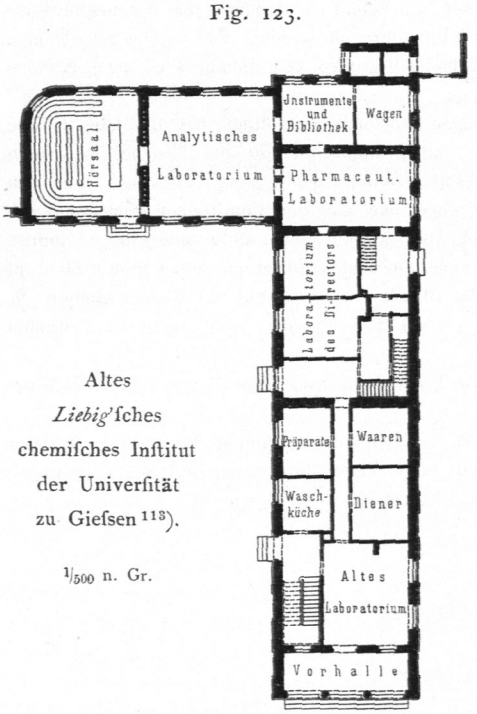
Von Dr. EDUARD SCHMITT.

### a) Allgemeines.

132. Zweck und Entwickelung.

Im vorliegenden Kapitel ſollen die dem Unterrichte und der wiſſenſchaftlichen Forſchung auf dem Gebiete der Chemie dienenden Inſtitutsbauten beſprochen werden. Ausgeſchloſſen von der Betrachtung ſind die von Privaten und von Behörden errichteten chemiſchen Prüfungs- und Auskunfts-Stationen, ferner die zum Theile öffentlichen, zum Theile privaten Laboratorien für Unterſuchung von Nahrungs- und Genuſsmitteln, weiters die für das Induſtrieleben ſo wichtig gewordenen Laboratorien der chemiſchen Fabriken, in denen zahlreiche Chemiker mit der Analyſe und Unterſuchung der Rohſtoffe und der daraus hergeſtellten Erzeugniſſe, ſo wie mit der Verbeſſerung der Fabrikations-Methoden beſchäftigt ſind, und dergl. mehr. Wenn auch die Ausſtattung ſolcher Laboratorien naturgemäſs mit derjenigen der chemiſchen Arbeitsräume an Hochſchulen verwandt iſt, ſo würde es dennoch zu weit führen, auf deren Anlage und Einrichtung auch hier näher einzugehen, ſo daſs in dieſer Beziehung nur auf die wenigen Veröffentlichungen [112]) verwieſen werden muſs.

Fig. 123.




Altes *Liebig*'ſches chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Gieſsen [113]).

1/500 n. Gr.

Von der Entſtehung der chemiſchen Lehr- und Forſchinſtitute war bereits in Art. 79 (S. 100) die Rede. In Fig. 123 [113]) iſt das alte, 1828 von *Liebig* errichtete chemiſche Inſtitut

112) Z. B. PABST, J.-A. *Le laboratoire municipal de chimie. Revue d'hygiène* 1881, S. 363.
Das chemiſche Laboratorium der Sanitätsbehörde zu Bremen. Hannöv. Monatsſchr., Bd. 2 (1879).

113) Nach: HOFMANN, J. P. Das chemiſche Laboratorium der Ludwigs-Univerſität zu Gieſsen. Heidelberg 1842. Bl. 1.

der Univerſität zu Gieſsen, welches an der genannten Stelle als das erſte gröſsere Laboratorium für experimentellen Unterricht und chemiſche Arbeiten bezeichnet wurde, im Grundriſs dargeſtellt. Vorher ſchon (1814) hatte *Gehlen*, der Chemiker der Akademie der Wiſſenſchaften zu München, den Auftrag erhalten, einen Plan für das chemiſche Laboratorium derſelben zu entwerfen; der Bau begann 1815 und wurde von *Vogel* zu Ende geführt; nach der 1827 erfolgten Verlegung der Univerſität von Landshut nach München diente das Laboratorium der Akademie auch als Univerſitäts-Laboratorium.

Aus dieſen einfachen Anfängen haben ſich, namentlich in neueſter Zeit, die chemiſchen Inſtitute zu einer ſehr groſsen Vollkommenheit entwickelt, und an vielen Orten ſind Prachtbauten für das in Rede ſtehende wiſſenſchaftliche Studium entſtanden.

Verhältniſsmäſsig beſcheiden und einfach waren die bezüglichen Bauwerke, welche, auf dem Gieſsener Muſter fuſsend, bis zum Jahre 1865 errichtet worden ſind. Dahin gehören zunächſt die chemiſchen Inſtitute der Univerſität zu Leipzig (1843) und der polytechniſchen Schule zu Karlsruhe (1850 erbaut, 1857 ſchon beträchtlich erweitert); im Jahre 1852 verwandelte *Liebig* das vorhin erwähnte Münchener Laboratorium mit Hilfe *v. Voit*'s in ein Wohnhaus und errichtete in dem dazu gehörigen Garten einen neuen Inſtitutsbau, welcher aus einem Hörſaal und einem unmittelbar daran anſchlieſsenden Laboratorium beſtand. Bald darauf folgten die chemiſchen Inſtitute der Univerſitäten zu Heidelberg (1854—55), Breslau, Königsberg, Halle und Greifswald (1864—65), ſo wie einige andere Laboratoriumsbauten.

Einen räumlich bedeutend gröſseren Umfang und auch eine reichere Ausſtattung erhielten zuerſt die durch *A. W. v. Hofmann* in das Leben gerufenen chemiſchen Inſtitute der Univerſitäten zu Bonn und zu Berlin (1865—68). Von den Univerſitäten folgten nunmehr mit Neubauten Leipzig (1867—68), Budapeſt (1868—71), Wien (1869—72), Straſsburg (1872—73), Graz (1874—79), Kiel (1877—79), Münſter (1879—81), Marburg (1879—81), Klauſenburg (1880 begonnen), Freiburg (1880—82), Königsberg (1885—87), Gieſsen (1887—88) etc.; umgebaut, bezw. erweitert wurden die Inſtitute zu München (1875 begonnen), Göttingen (1886—88) etc. Beim Neubau der techniſchen Hochſchulen zu München (1865—68), Aachen (1868—70), Dresden (1872—75), Braunſchweig (1876—79) und Berlin-Charlottenburg (1880—84), eben ſo beim Neubau der Bergakademie zu Berlin (1876—78) und der landwirthſchaftlichen Hochſchule daſelbſt (1877—80) wurden auch neue chemiſche Inſtitute errichtet; jenes zu Aachen wurde ſpäter (1875—79) theilweiſe umgebaut und noch ein zweites gröſseres Inſtitut daſelbſt ausgeführt etc.

133. Charakteriſtik.

Zwar beſteht in mehr als einer Beziehung eine nicht geringe Verwandtſchaft zwiſchen denjenigen Bauwerken, welche chemiſche Inſtitute aufzunehmen haben, und denjenigen, welche dem Unterricht und der Forſchung auf dem Gebiete der Phyſik dienen; allein auf der anderen Seite herrſcht, wie ſchon in Art. 119 (S. 138) angedeutet wurde, auch eine groſse, zum Theile grundſätzliche Verſchiedenheit zwiſchen dieſen beiden Anſtalten. Im chemiſchen Inſtitute hat jeder Praktikant einen beſtimmten Arbeitsplatz, auf dem er den gröſsten Theil ſeiner Verſuche ausführt; nicht ſo im phyſikaliſchen Inſtitut, wo beſtimmte Laboratoriums-Räume für beſtimmte Arbeiten eingerichtet ſind und der Praktikant je nach der Art der vorzunehmenden Unterſuchung bald in dieſem, bald in jenem Raume arbeiten muſs.

Wenn auch an der angezogenen Stelle mit Recht bemerkt werden konnte, daſs die völlig entſprechende Anlage eines phyſikaliſchen Inſtitutes im Allgemeinen ungleich ſchwieriger ſei, als diejenige eines chemiſchen Inſtitutes, ſo ſind doch auch beim Entwerfen eines dem letzteren dienenden Bauwerkes die Schwierigkeiten ungewöhnlich groſse. Die Anlage und die Einrichtung deſſelben fordert die Erfüllung äuſserſt zahlreicher und verſchiedenartiger Bedingungen, und die daraus entſpringenden Schwierigkeiten ſteigern ſich noch bedeutend mit der Anzahl der Studirenden, für deren praktiſchen Unterricht Vorſorge getroffen werden muſs.

Je mehr Praktikanten ſich gleichzeitig in einem Laboratorium beſchäftigen, um ſo mehr iſt es zur Vermeidung von gegenſeitigen Störungen nothwendig, Arbeiten verſchiedener Art in beſondere Räume zu verweiſen. Es wächst demnach mit der Anzahl der Studirenden nicht blofs die Gröſse, ſondern auch die Anzahl der erforderlichen Räume; damit wachſen aber auch unvermeidlich die zurückzulegenden Wege und deren Nachtheile: Zeitverluſt, Ermüdung und Schwierigkeit der Beaufſichtigung.

Unzweifelhaft würde man dieſen Uebelſtänden am leichteſten und vollkommenſten durch die Anlage kleiner, nur für eine geringe Zahl von Studirenden beſtimmter Laboratorien begegnen. Solche Laboratorien, deren an jeder gröſseren Hochſchule jedenfalls mehrere vorhanden ſein müſſten, könnte man ſich entweder als ſelbſtändige Inſtitute denken oder aber, zwar unter beſonderer Leitung und Verwaltung, mit gemeinſamer Benutzung gewiſſer Räume, Vorrichtungen etc. Anlagen der erſteren Art ſind ſchon durch die damit verbundenen unverhältnifsmäfsig grofsen Koſten ausgeſchloſſen; Anlagen der zweiten Art brachten in den wenigen Fällen, wo ſie zur Erſparung an Koſten verſucht worden ſind, ſo groſse Uebelſtände mit ſich, daſs ſie bei neu zu erbauenden chemiſchen Inſtituten füglich nicht mehr in Betracht kommen können.

Will man die Vortheile kleiner Laboratorien nicht ganz opfern, ſo muſs man ſolche kleinere Laboratorien mit den ihnen gemeinſamen Räumen zu gröſseren Inſtituten vereinigen; alsdann zerfällt ein ſolches Inſtitut in Abtheilungen, deren jede entweder ein mehr oder weniger vollſtändiges Laboratorium bilden oder für einen beſtimmten Kreis von Unterſuchungen eingerichtet ſein kann [114]).

134. Bedingungen.

Beim Bau eines chemiſchen Inſtitutes ſind — abgeſehen von den aus der Natur der Aufgabe entſpringenden Anforderungen — hauptſächlich maſsgebend:

1) die örtlichen Verhältniſſe;

2) die Bedingungen, die ſich aus dem Sonderzweck des betreffenden chemiſchen Inſtitutes — ob daſſelbe der Chemie überhaupt oder der ſpeciellen Anwendung dieſer Wiſſenſchaft auf ein beſtimmtes Fach dienen ſoll — ergeben, und

3) in nicht geringem Maſse die häufig in weſentlichen Punkten von einander abweichenden Anſchauungen der maſsgebenden Chemiker.

Was zuvörderſt die erſtgedachte Bedingung anbelangt, ſo iſt der Erfahrung Rechnung zu tragen, daſs die Anlage chemiſcher Arbeitsräume in unmittelbarer Nähe von anderen Localitäten letzteren ſehr läſtig, ja gefahrvoll werden kann, weſshalb in neuerer Zeit bei faſt allen Hochſchulen eine Trennung der chemiſchen Laboratorien vom Collegienhauſe, bezw. Hauptgebäude vorgenommen und für das chemiſche Inſtitut ein beſonderes Gebäude an geeigneter Stelle aufgeführt wurde (ſiehe Art. 20, S. 14 und Art. 51, S. 60).

Nur bei Realgymnaſien, Realſchulen und vielen Gewerbeſchulen, ſo wie auch bei den wenigen humaniſtiſchen Gymnaſien, welche beſondere Räume für den chemiſchen Unterricht beſitzen, werden letztere im Schulhauſe ſelbſt untergebracht, aber immerhin an ſolcher Stelle, wo ihr beläſtigender, bezw. ſchädlicher Einfluſs ſich thunlichſt wenig fühlbar machen kann (ſiehe das vorhergehende Heft dieſes Halbbandes, unter C); allein ſelbſt für ſolche höhere Gewerbeſchulen und techniſche Lehranſtalten gleichen Ranges, welche eine beſondere Abtheilung für chemiſche Technik haben, wurden bisweilen beſondere Laboratoriumsbauten ausgeführt, z. B. für die an der angezogenen Stelle bereits beſchriebenen techniſchen Staats-Lehranſtalten zu Chemnitz (ſiehe auch im Folgenden unter g, 3), für die frühere höhere Gewerbeſchule zu Darmſtadt und a. a. O.

In den techniſchen Hochſchulen hat man früher das chemiſche Inſtitut wohl auch im Hauptgebäude untergebracht, indeſs in den meiſten Fällen in einem beſonderen Flügel deſſelben [115]). Bei manchen älteren Anlagen indeſs und bei den

114) Vergl.: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. S. 5.

115) Siehe z. B. das frühere Gebäude der techniſchen Hochſchule zu Hannover in: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1857, S. 54 — ferner die techniſchen Hochſchulen zu Prag, Wien etc.

Neubauten zu Aachen, Dresden, Berlin, Budapeſt, Lemberg etc. hat man für die chemiſche Fachſchule ein beſonderes Haus errichtet; nur in der techniſchen Hochſchule zu Hannover hat man das chemiſche Inſtitut in das Hauptgebäude verlegt, und für die techniſche Hochſchule zu Braunſchweig, eben ſo für die Bergakademie zu Berlin und die techniſche Hochſchule zu München, hat man eine Art Mittelweg eingeſchlagen, von dem noch unter g, 1 die Rede ſein wird.

Bei den Univerſitäten hingegen iſt es die Regel, beſondere Inſtitutsbauten aufzuführen, und nicht ſelten iſt das chemiſche Inſtitut vom Collegienhauſe ziemlich weit entfernt, bisweilen in einem ganz anderen Stadttheile, gelegen.

Noch bedarf die dritte der oben angegebenen Bedingungen einiger erläuternder Worte. Es iſt naturgemäſs, daſs der Vorſtand des betreffenden Inſtitutes auf den Entwurf und die Ausrüſtung einen nicht geringen Einfluſs ausübt. Nicht nur das erſte (vorläufige) Bauprogramm wird in der Regel von ihm herrühren; ſondern es werden auch eine ganze Reihe von Angaben über Lage und Zuſammenhang gewiſſer Räume, über den inneren Ausbau, über die Ausſtattung etc. in ziemlich bindender Form von ihm aufgeſtellt. Es erübrigt deſshalb nur ein gemeinſames Arbeiten des maſsgebenden Gelehrten und des mit dem Bau befaſſten Architekten.

Was in dem vorhin angezogenen Art. 81 (S. 101) über das enge Zuſammenwirken des betreffenden Laboratoriums-Vorſtandes mit dem Architekten geſagt worden iſt, hat auch für chemiſche Inſtitute ſeine volle Giltigkeit, was indeſs weder für letztere, noch für phyſikaliſche Inſtitute eine völlige Unterordnung der Anſchauungen des Architekten unter jene des Gelehrten bedeuten [116]), ſondern auf ein völlig gleich berechtigtes Zuſammengehen Beider hinzielen ſoll.

Wird ſonach der Bau eines chemiſchen Inſtitutes ſtets eine ſchwierige Aufgabe ſein, ſo wird ſie noch weiter erſchwert durch die fortwährende Entwickelung der chemiſchen Wiſſenſchaft und den ungemein raſchen Fortſchritt derſelben. Mancher neue und für zweckmäſsig befundene Inſtitutsbau kann deſshalb in verhältniſsmäſsig kurzer Zeit ſeinem Zwecke nicht mehr entſprechen; insbeſondere kann er räumlich unzureichend geworden ſein. Man hat von fachmänniſcher Seite bereits mehrfach die Frage aufgeworfen, ob es wohl zweckmäſsig ſei, mit ungewöhnlich hohen Koſten die gegenwärtig üblichen Monumentbauten zu errichten, oder ob man ſich nicht mit ganz einfachen Nützlichkeitsbauten (etwa in Barackenform) begnügen ſollte, deren Verlaſſen nach verhältniſsmäſsig kurzer Zeit kein nennenswerthes Opfer bilden würde?

135. Raumerforderniſs und -Gruppirung.

Auf die räumlichen Erforderniſſe eines chemiſchen Inſtitutes iſt einerſeits der beabſichtigte Umfang deſſelben von Einfluſs, andererſeits derjenige Factor, welcher Eingangs des vorhergehenden Artikels unter 2 bereits angeführt worden iſt.

Befaſſen wir uns zunächſt und hauptſächlich mit den Inſtituten, welche nur der reinen und analytiſchen Chemie zu dienen haben, ſo ſind in einem ſolchen im Weſentlichen drei Gruppen von Räumlichkeiten nothwendig: die Gruppe der für die Vorleſungen beſtimmten Räume, die Gruppe für die praktiſchen Arbeiten und die Gruppe der Dienſtwohnungen. Dieſe drei Gruppen ſind bei der Planbildung möglichſt ſcharf von einander zu ſcheiden und mit getrennten Eingängen zu verſehen.

116) Wie weit in dieſer Beziehung bisweilen von fachmänniſcher Seite gegangen wird, zeigt recht deutlich folgende Stelle in *Kolbe*'s Schrift über »Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Leipzig etc. (Braunſchweig 1872, S. XVI): ». . .Ich »habe dabei das Glück gehabt, in dem Architekten Herrn *Zocher*, welcher nach meinen Angaben die Pläne entwarf, einen »Mann ſchätzen zu lernen, welcher mit bei den Herren Architekten nicht häufiger Bereitwilligkeit, wo immer »es anging, ſeine künſtleriſchen Intentionen meinen mehr auf das Praktiſche gerichteten Wünſchen nachſtellte.«

Im Einzelnen ſtellen ſich die räumlichen Erforderniſſe wie folgt.

1) Für die Abhaltung der Vorleſungen ſind nothwendig:

α) ein groſser, mit allen durch experimentelle Vorträge bedingten Einrichtungen ausgeſtatteter Hörſaal;

β) ein kleinerer Hörſaal für analytiſche Chemie und andere Sondervorleſungen;

γ) ein Raum mit der für die Vorleſungen nothwendigen Apparaten-Sammlung;

δ) ein Raum mit der für die Vorleſungen erforderlichen Präparaten-Sammlung;

ε) ein Vorbereitungszimmer;

ζ) Kleiderablagen, und

η) Aborte und Piſſoirs.

2) In der Gruppe der Räume für die praktiſchen Arbeiten (Gruppe der Laboratorien im engeren Sinne) ſind die Hauptarbeitsräume oder Hauptlaboratorien von den kleineren Arbeitsräumen, letztere nach den darin vorzunehmenden Sonderunterſuchungen getrennt, zu unterſcheiden.

In den Hauptlaboratorien werden alle nicht zu groſsen Raum beanſpruchenden Arbeiten vorgenommen. In ganz kleinen Inſtituten iſt nur ein einziger ſolcher Hauptarbeitsſaal vorhanden; in gröſseren Inſtituten findet man:

α) das Laboratorium für Anfänger — für qualitative Analyſe und

β) das Laboratorium für Vorgeſchrittenere — für quantitative Analyſe, wozu in der Regel

γ) das Laboratorium für organiſche Arbeiten hinzukommt.

Ferner ſollen in einem vollſtändigen Inſtitute für die Praktikanten hauptſächlich folgende kleinere Arbeitsräume vorhanden ſein:

α) ein Raum für Maſs-Analyſe oder Titrir-Raum;

β) ein Raum für Gas- (gasvolumetriſche oder eudiometriſche) Analyſe;

γ) ein Raum für chemiſch-optiſche Unterſuchungen;

δ) ein Raum für phyſikaliſch-chemiſche Arbeiten;

ε) Dunkelräume für photometriſche und für ſpectral-analytiſche Unterſuchungen;

ζ) ein Raum für photo-chemiſche Arbeiten;

η) ein Raum für Verbrennungsöfen — Verbrennungsraum, in welchem organiſche Elementar-Analyſen vorgenommen werden;

ϑ) ein Raum für Schmelzöfen, bezw. pyro-chemiſche Arbeiten — Schmelz-, bezw. pyro-chemiſcher Arbeitsraum;

ι) ein Raum für Kanonenöfen — Kanonenraum;

κ) das Präparaten-Laboratorium, auch Operationsraum oder allgemeiner Experimentir-Saal genannt, der für Operationen in gröſserem Maſsſtabe beſtimmt iſt;

λ) ein Deſtillations-Raum;

μ) ein Raum für Kryſtalliſations-Verſuche;

ν) ein Schwefelwaſſerſtoffraum für Unterſuchungen, bei denen Schwefelwaſſerſtoff gebraucht wird, beſtimmt;

ξ) ein Stinkraum, bezw. eine Stinkhalle für ſonſtige von der Entwickelung ſchädlicher oder übel riechender Dämpfe begleitete Operationen;

ο) ein Raum für Arbeiten mit feuergefährlichen und mit exploſibeln Subſtanzen, zu dem in der Regel noch ein beſonderer Hofraum, eigens eingerichtet, gehört;

π) ein oder mehrere Wagezimmer;
ρ) Räume für feinere Wagen und dergleichen Inſtrumente, und
ς) ein Raum für Glasbläſerei.

Hierzu kommen noch an Arbeitsräumen:

α) das Privat-Laboratorium des Inſtituts-Vorſtandes mit Nebenräumen; meiſtens
β) ein Arbeitsraum für den zweiten Profeſſor, und nicht ſelten
γ) Arbeitszimmer für die Aſſiſtenten; endlich
δ) Arbeitsräume für die Laboratoriums-Diener.

Für die Laboratorien ſind ferner erforderlich:

α) eine Bibliothek (Handbibliothek) mit Leſezimmer;
β) ein Raum für Behälter mit Sauerſtoffgas, Waſſerſtoffgas, comprimirtem Leuchtgas etc. — Gaſometer-Raum;
γ) die Reagentien-Kammer;
δ) Räume für ſonſtige Vorräthe, insbeſondere Glasvorräthe; damit bisweilen in Verbindung
ε) ein Verkaufsraum für Glaswaaren und ſolche kleinere Geräthe, welche ſich die Praktikanten ſelbſt zu halten haben;
ζ) ein Eiskeller oder ein anderer Raum zum vorübergehenden Aufbewahren von Eis;
η) eine oder mehrere Werkſtätten;
ϑ) Spülräume;
ι) Kleiderablagen, bezw. Umkleideräume;
κ) Räume mit Waſchtiſch-Einrichtungen;
λ) Aborte und Piſſoirs.

3) Ohne in beſtimmter Weiſe in die erſte oder zweite Gruppe von Räumen einzureihen, ſind vorzuſehen:

α) Geſchäfts- und Sprechzimmer des Inſtituts-Vorſtandes, wenn thunlich mit Vorzimmer;
β) Geſchäftszimmer des zweiten Profeſſors; bisweilen
γ) ein beſonderer Raum für die Inſtituts-Verwaltung;
δ) die Pförtnerſtube;
ε) Räume für Dampfkeſſel und Dampfmaſchine (wohl auch ein beſonderes kleineres Haus für beide), für Gas- und andere Kraftmaſchinen, Luftpumpen, Dynamo-Maſchinen und ſonſtige maſchinelle Einrichtungen;
ζ) Räume für Brennmaterial und andere grobe Vorräthe.

4) Die dritte Gruppe von Räumen erheiſcht:

α) die Wohnung des Inſtituts-Vorſtandes; bisweilen
β) die Wohnung des zweiten Profeſſors; ferner
γ) die Wohnungen der (am beſten ſämmtlicher) Aſſiſtenten;
δ) die Wohnungen für den Pförtner, die Diener etc.

So zahlreiche und verſchiedenartige Räume beſitzen indeſs nur die groſsen chemiſchen Inſtitute; bei weniger umfangreichen Laboratorien fehlen manche der genannten Localitäten, und es ſind nicht ſelten zwei oder mehrere derſelben zu einem einzigen Raume zuſammengezogen. In den bloſs praktiſchen Bedürfniſſen gewidmeten chemiſchen Laboratorien fehlen naturgemäſs die Hörſäle mit allen dazu gehörigen Gelaſſen.

In beſonders groſsen chemiſchen Inſtituten kommen, auſser den vorſtehend an-

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 nothwendig, 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) Hörſäle.

136. Groſser Hörſaal.

Der groſse Hörſal 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 Inſtituten iſt nur ein groſser Hörſaal 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 Hörſäle vor. So beſitzen die chemiſchen Inſtitute der techniſchen Hochſchulen, an denen auch die techniſche Chemie eine beſondere Pflege erfährt, bisweilen zwei gröſsere Hörſäle; im chemiſchen Inſtitut zu Berlin-Charlottenburg befinden ſich ſogar 6 Hörſäle (je einer für anorganiſche, organiſche, techniſche, metallurgiſche und Photochemie und einer für Privatdocenten).

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

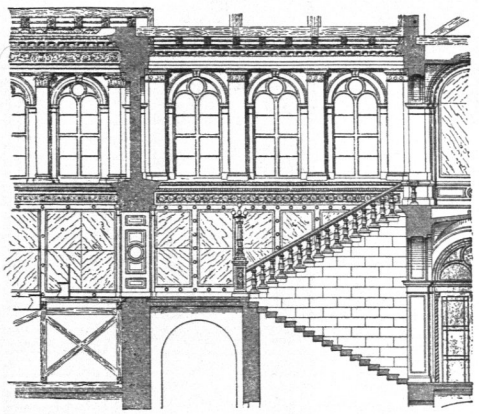
In Rückſicht auf die leichte Zugänglichkeit eines ſolchen Saales legt man ihn gern in das Erdgeſchoſs, wie in den Univerſitäts-Inſtituten zu Berlin, Wien, Budapeſt, Graz etc.; allein in manchen anderen Fällen, z. B. in den Univerſitäts-Inſtituten zu Straſsburg, Freiburg, Klauſenburg etc., findet man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

»Daſs der chemiſche Hörſaal mit den zugehörenden Räumen, den Vorbereitungszimmern 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 Hörſaal beſtimmten Inſtrumente, Geräthſchaften und Präparate der allgemeinen Benutzung entzogen bleiben. Wer einmal ſolche Experimental-Vor-

leſungen gehalten hat, weiſs, wie weſentlich für das Gelingen der den Vortrag illuſtrirenden 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 ſein 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 zugehörenden 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 Experimentir-Tiſch von einer Vorleſungsſtunde zur anderen in der Regel difficile Apparate auf- und zuſammengeſtellt bleiben.«

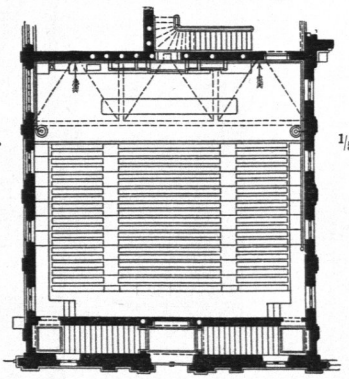
In ſolcher Weiſe ſpricht ſich *Kolbe*[117]) aus, woraus hervorgeht, daſs dasjenige, was in Art. 100, S. 122 über das Abtrennen des phyſikaliſchen Hörſaales von den übrigen Inſtitutsräumen und den geſonderten Zugang zu demſelben geſagt wurde, ohne Weiteres auf die chemiſchen Inſtitute zu übertragen iſt. 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.

Fig. 124.



Vom chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Berlin[118]). — 1/250 n. Gr.

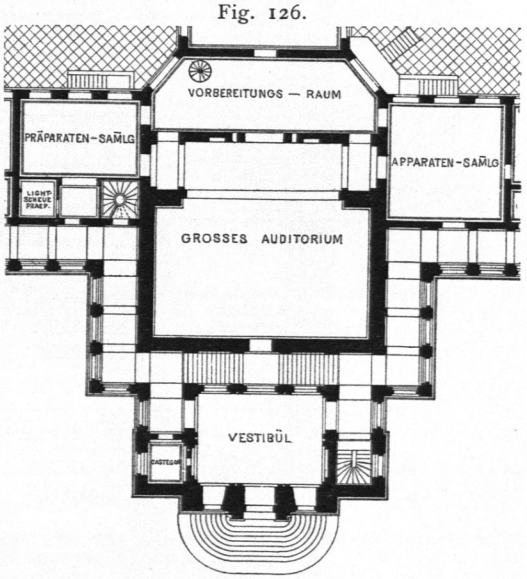
Fig. 125.



1/500 n. Gr.

Vom chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München[119]).

Fig. 126.



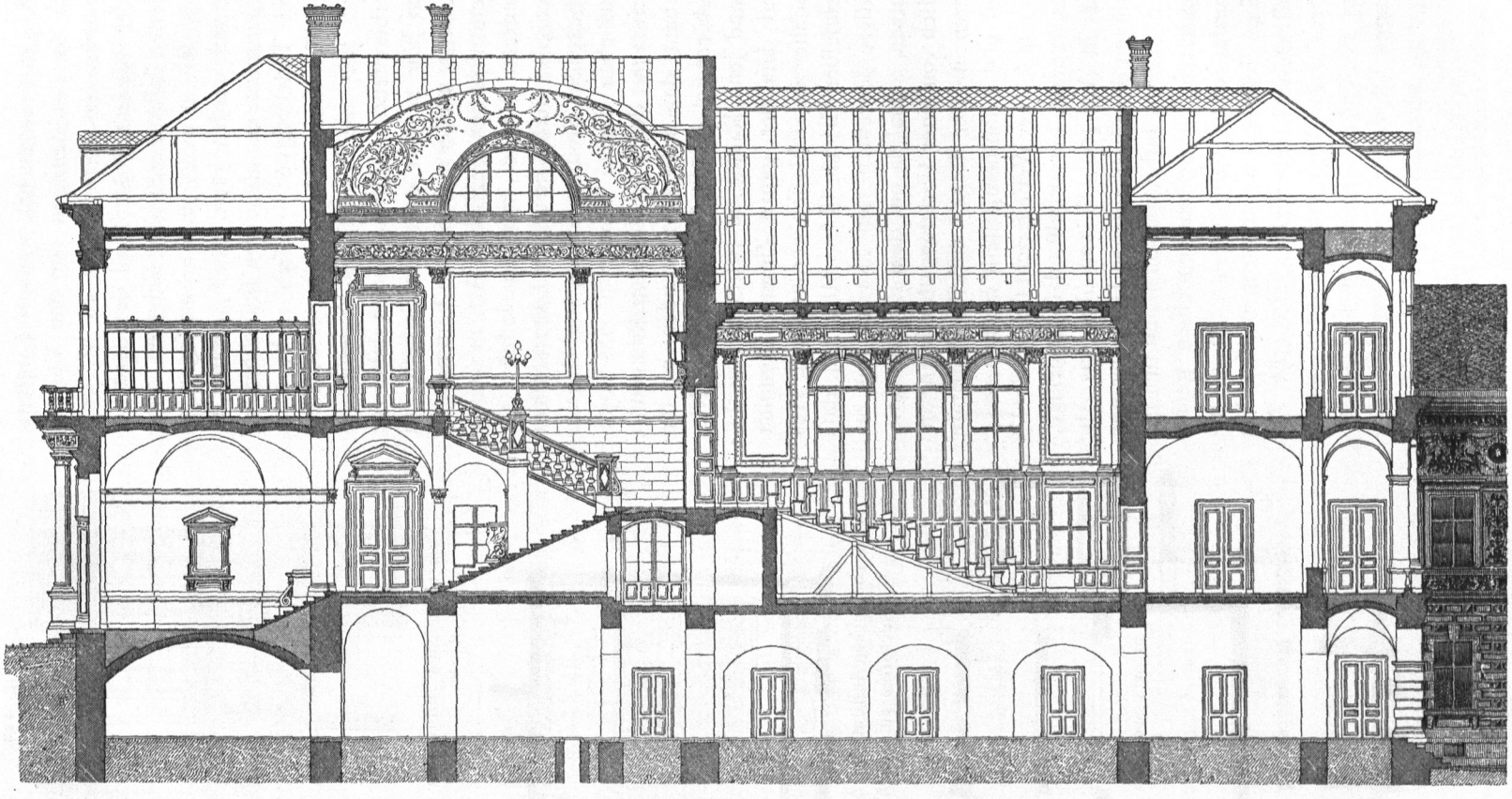

Vom neuen chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Aachen. — 1/500 n. Gr.

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

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

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

Fig. 127.



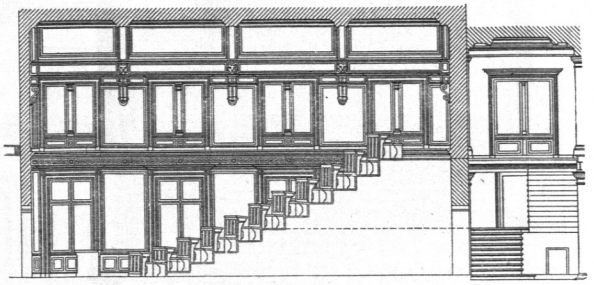

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Wien.

Längenſchnitt [120]).

Arch.: *v. Ferſtel.*

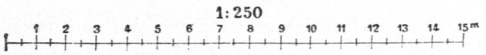
Eine häufiger vorkommende und auch zweckmäfsige Anordnung befteht darin, dafs man den im Erdgefchofs gelegenen Hörfaal für die Zuhörer vom erften Ruheplatz der Haupttreppe aus zugänglich macht (wie dies z. B. in den Inftituten der Univerfitäten zu Berlin [Fig. 124[118])] und Wien [Fig. 127[120])], im Inftitut der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg etc. gefchehen ift); die Zuhörer treten alsdann in der Höhe der oberften Stufe des das anfteigende Geftühl tragenden Podiums in den Hörfaal ein, während der Vortragende in Fufsbodenhöhe der an den Hörfaal fich anfchliefsenden Räume in denfelben gelangt. Die Grundrifslöfung ift dann eine befonders gefchickte, wenn Haupttreppe und Hörfaal in der Hauptaxe des Gebäudes gelegen find.

Fig. 128.



Grofser Hörfaal des chemifchen Inftitutes der Univerfität zu Strafsburg. — Längenfchnitt.

1:250

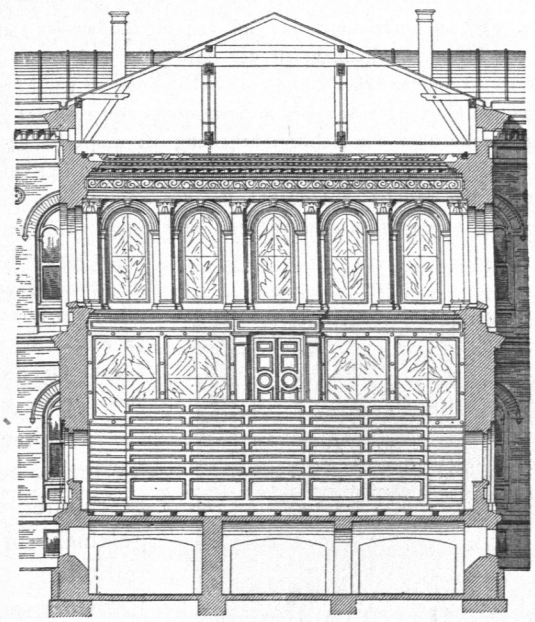



Eine ähnliche Anordnung ift im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Budapeft zu finden; die Haupttreppe ift doppelarmig, und von den beiden zur Hauptaxe fymmetrifch gelegenen mittleren Treppenabfätzen ift der Hörfaal zugänglich (fiehe den Erdgefchofs-Grundrifs diefes Inftitutes unter g, 2).

Noch vollkommener ift die Anordnung, wenn zum Hörfaal ein befonderer Treppenaufgang führt, wie dies fchon im chemifchen Inftitut der Akademie der Wiffenfchaften zu München (Fig. 125[119]) gefchehen und fpäter in fehr gelungener Weife im chemifchen Inftitut zu Aachen (Fig. 126) durchgeführt worden ift.

Befindet fich der grofse Hörfaal im Obergefchofs, fo mufs eine befondere Treppe, die dem Gebäudeeingang thunlichft nahe liegt, zu demfelben führen (fiehe die Grundriffe der Univerfitäts-Inftitute zu Strafsburg, Freiburg und Klaufenburg unter g, 2).

Fig. 129.



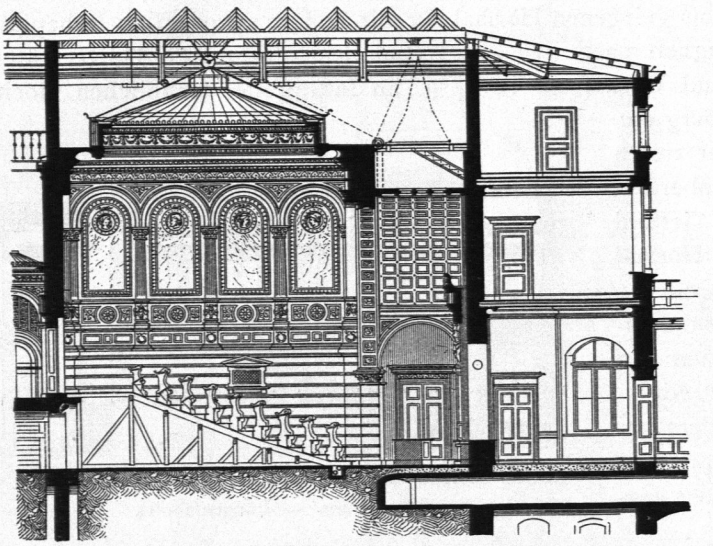
Grofser Hörfaal des chemifchen Inftitutes der Univerfität zu Berlin. — Querfchnitt [118]).

137. Tageserhellung.

Bei Tage findet die Erhellung des chemifchen Hörfaales — eben fo wie diejenige des phyfikalifchen — meift durch hoch liegende Fenfter, die in den beiden einander gegenüber ftehenden Langwänden angebracht find, ftatt; doch ift in Fällen, wo der Hörfaal im Mittelpunkt der gefammten Anlage angeordnet ift, auch Deckenlicht zur Anwendung gekommen. Immer ift indefs dafür Sorge zu tragen, dafs durch

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

Fig. 130.



Grofser Hörfaal des neuen chemifchen Inftitutes der technifchen Hochfchule zu Aachen. — Längenfchnitt[121]). — 1/250 Gr.

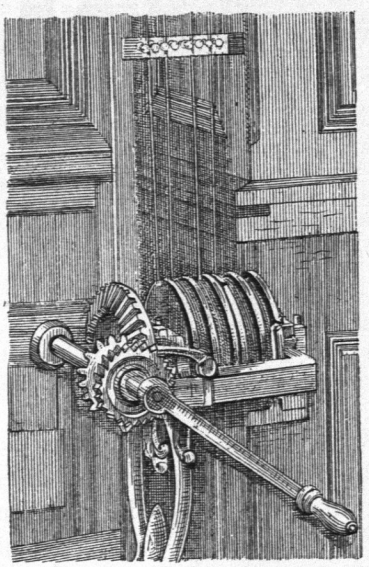
ein nicht zu hoch gelegenes Fenfter unmittelbares Sonnenlicht mittels Heliofta-ten auf den Experimentir-Tifch geworfen werden kann.

Die erftgedachte Art der Beleuchtung ift fchon in dem alten Giefsener Laboratorium (fiehe Fig. 123, S. 158) zu finden; das eigenartig angeordnete Geftühl erhob fich amphitheatralifch und konnte 40 Zuhörer aufnehmen.

Der Grundrifs des grofsen Hörfaales im chemifchen Inftitute zu Strafsburg ift auf S. 21 zu finden; Fig. 128 zeigt den Schnitt nach der Hauptaxe deffelben. Ein gleich geführter Längenfchnitt durch den Hörfaal des Wiener Univerfitäts-Inftitutes ift aus Fig. 127 zu entnehmen. Der durch zwei Vollgefchoffe reichende Hörfaal des chemifchen Inftitutes der Univerfität zu Berlin ift in Fig. 129 im Querfchnitt, in Fig. 124 im theilweifen Längenfchnitt dargeftellt.

Mittels Deckenlicht ift der durch Fig. 126 u. 130 veranfchaulichte Hörfaal des neuen chemifchen Inftitutes zu Aachen erhellt, und zwar haben Zuhörer- und Experimentir-Abtheilung, welche durch einen halbkreisförmigen Gurtbogen von 10,6 m Spannweite von einander getrennt find, je ein Deckenlicht für fich erhalten. Die Decke über der Zuhörerabtheilung ift wagrecht und trägt in der Mitte ein kreisförmiges, in Eifen conftruirtes Deckenlicht von 7 m Durchmeffer. Die Experimentir-Abtheilung ift durch ein Tonnengewölbe (auf Latten geputzt) überdeckt; um die unmittelbare Beleuchtung des Experimentir-Tifches durch diefes Gewölbe hindurch zu ermöglichen, find einige Caffetten deffelben in der Nähe des Scheitels mit mattem Glafe ausgefüllt. Ueber beiden Abtheilungen befindet fich ein bequem zugänglicher Bodenraum, welcher durch ein Zinkdach mit 2 aus Eifen und Rohglas hergeftellten äufseren Deckenlichtern überdeckt ift. Das mit 2 Mittelgängen angeordnete Geftühl ift fowohl für die Bequemlichkeit beim Ein- und Ausgehen, als auch für die leichtere Reinigung mit Klappfitzen verfehen.

Fig. 131.



Windevorrichtung im Hörfaal des chemifchen Inftitutes der Univerfität zu Graz[122]).

Auch in chemifchen Hörfälen mufs für manche Verfuche, bezw. Demonftrationen das Tageslicht ausgefchloffen werden. Die Verdunkelung des Raumes gefchieht in gleicher Weife, wie in phyfikalifchen Inftituten, und bezüglich der hierzu nothwendigen Einrichtungen wird auf Art. 100 (S. 121) verwiefen.

Im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Budapeft laffen fich die 10 hoch gelegenen Fenfter des grofsen Hörfaales durch folid conftruirte Rolljalouficn verdunkeln.

Die Fenfter des grofsen Hörfaales im chemifchen Inftitut der Univerfität Graz werden durch Rouleaux aus Leinenftoff, auf beiden Seiten mit fchwarzer Oelfarbe beftrichen, welche an den

121) Nach: Die chemifchen Laboratorien der königl. rheinifch-weftphälifchen Technifchen Hochfchule zu Aachen. Aachen 1879.

122) Nach: PEBAL, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität 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. 131 [122]), 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 beſondere 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 geſtatten [122]).

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 Experimentir-Tiſch aus durch ein Kurbelwerk leicht ausgeführt werden.

Eine ganz ähnliche, der eben beſchriebenen nachgebildete Einrichtung befindet ſich im groſsen Hörſaal des chemiſchen Inſtitutes zu Klauſenburg [123]).

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.

138. Abendbeleuchtung.

Auch bezüglich der Abendbeleuchtung der Hörſäle iſt zu dem in Art. 100 (S. 122) Geſagten 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 Experimentir-Tiſches ſind 3 Sonnenbrenner (zu je 21 Gasflammen, die unter einem Reflector wagrecht brennen) vorhanden, welche an Stelle von drei über dem Experimentir-Tiſch in der Saaldecke liegenden beweglichen Roſetten von oben herabgelaſſen werden können [124]).

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. 133 [125]). 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 Soffiten-Beleuchtung 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 Experimentir-Tiſch. 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 iſt [126]).

Aehnlich geſchieht die Beleuchtung im groſsen Hörſaal des chemiſchen Inſtitutes zu Klauſenburg [123]).

139. Experimentir-Abtheilung.

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 Klauſenburger Inſtitut [127]) vor, daſs die Experimentir-Abtheilung als groſse Saalniſche ausgebildet iſt.

---

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

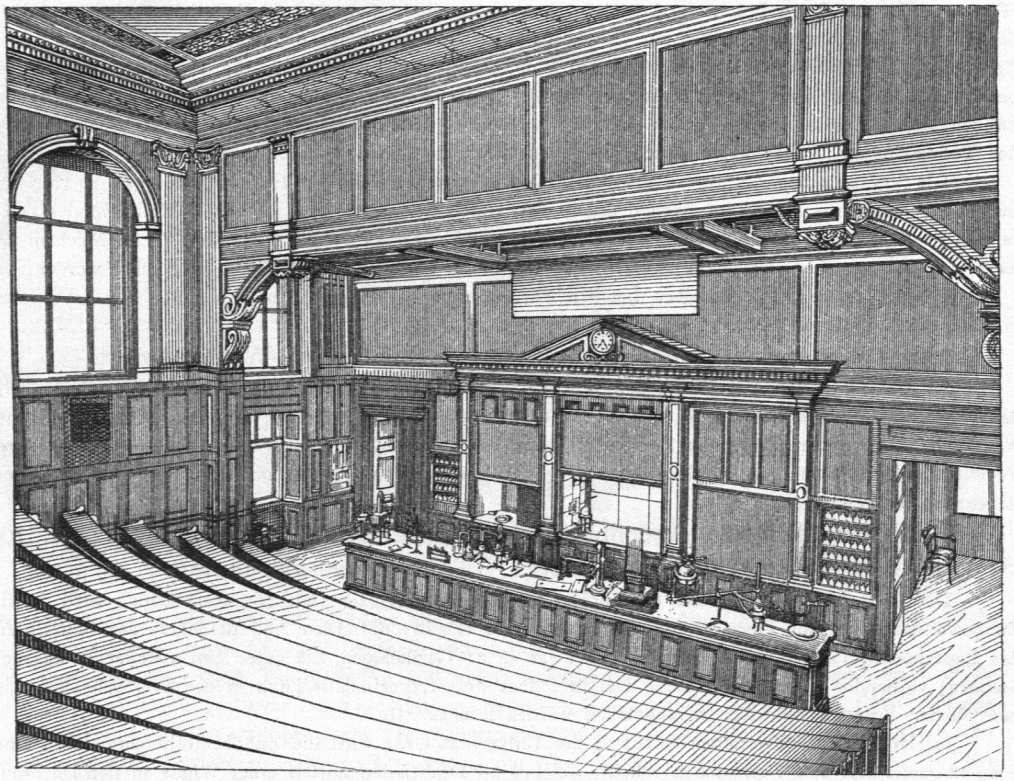
124) Nach: Kolbe, H. Das chemiſche Laboratorium der Univerſität Leipzig etc. Braunſchweig 1872. S. XXXII.

125) Facſ.-Repr. nach der in Fuſsnote 122 genannten Schrift, Taf. VII, VIII.

126) Nach ebendaſ., S. 26.

127) Siehe den Obergeſchoſs-Grundriſs dieſes Inſtitutes unter g, 2.

Fig. 132.



Grofser Hörfaal des chemifchen Inftitutes

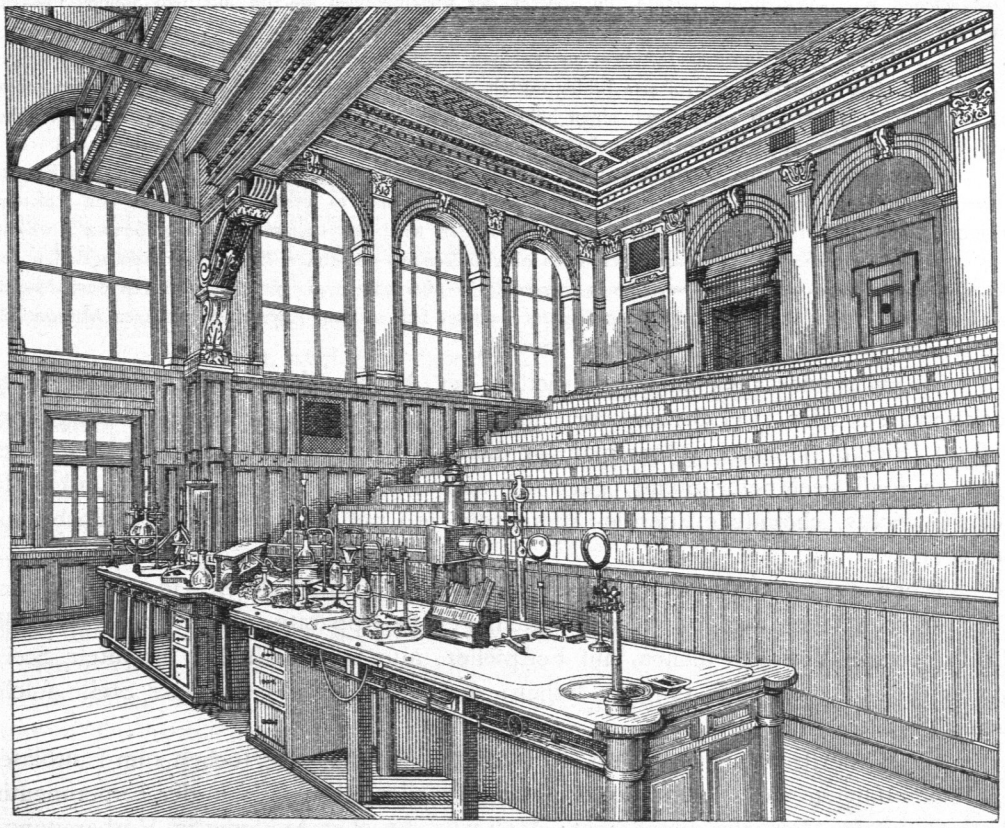
Die Rückwand diefer Abtheilung, welche in der Regel an den Vorbereitungsraum ftöfst, ift meift von drei gut gelüfteten Abzugsnifchen durchbrochen, in welche Objecte, die übel riechende Gafe entwickeln, gebrauchte Apparate, Schmelzöfen etc. geftellt werden; die mittlere diefer Nifchen ift meift bedeutend gröfser, als die beiden feitlichen. Die zum Schreiben, Skizziren etc. beftimmte Tafel befindet fich vor der gröfseren (mittleren) Nifche und ift auffchiebbar eingerichtet; indefs ift diefe Nifche nicht blofs durch die Tafel, fondern auch mittels einer Glasfcheibe verfchliefsbar. Bisweilen (z. B. im Univerfitäts-Inftitut zu Budapeft) wird für die grofse Nifche durch grofse Fenfter des dahinter gelegenen Vorbereitungsraumes fo grofse Helligkeit erzielt, dafs man Gegenftände im durchfallenden Lichte, kräftig beleuchtet, vorzeigen kann.

Schon im *Liebig*'fchen Hörfaal zu Giefsen (fiehe Fig. 123, S. 158) war eine ähnliche Einrichtung vorgefehen. Hinter dem Experimentir-Tifche »neben dem Ofen befindet fich eine fchwarze Tafel, welche zwifchen zwei eingefalzten Pfeilern fitzt und durch angebrachte, über Rollen bewegliche Gegengewichte auf- und niedergezogen werden kann. Diefe Tafel dient einerfeits zur Entwickelung der in den Vorlefungen vorkommenden chemifchen Formeln; andererfeits fchliefst fie den chemifchen Herd, wenn bei den Experimenten fich Dämpfe entwickeln, welche der Gefundheit der im Hörfaal Befindlichen nachtheilig fein könnten [128]).«

Im Hörfaal des chemifchen Inftitutes zu Graz läfft fich die grofse mittlere Abzugsnifche aufser durch die Schreibetafel auch durch ein Fenfter aus Spiegelglas, welches unmittelbar hinter der Tafel herabgezogen

[128]) Siehe: Hofmann, J. P. Das Chemifche Laboratorium der Ludwigs-Univerfität zu Giefsen. Heidelberg 1842. S. 2.

Fig. 133.



der Univerſität zu Graz [124]).

werden kann, verſchlieſsen. Der Tiſch der Abzugsniſche ſteht auf Rollen und kann auf im Fuſsboden befeſtigten Eiſenſchienen 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 Waſſerſäulen, aufserdem 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 — aufser 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 Helioſtaten mit der *Duboſq*'ſchen photo-elektriſchen Lampe die Spectra der verſchiedenen Metalle mit dem Sonnen-Spectrum zugleich projicirt werden.

Im Hörſaal 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 Hörſaal des Klauſenburger 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 Eiſenträger 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 Hörſälen, ſo wird es doch auch in chemiſchen Auditorien erforderlich, gewiſſe Apparate, namentlich ſolche, die für Projections-Verſuche dienen, auf Feſtpfeiler, alſo auf ſtandſicher errichtete Steinpfeiler (ſiehe Art. 101, S. 123), zu ſtellen; deſshalb ſind an geeigneter Stelle ſolche auszuführen.

Die Waſſerſtrahlpumpe, deren man bei den Vorleſungsverſuchen zum Luftblaſen und Luftanſaugen nicht ſelten bedarf, wird bisweilen gleichfalls in der Experimentir-Abtheilung des Hörſaales angebracht; doch wird ſie eben ſo häufig im Vorbereitungsraume vorgeſehen.

**140. Experimentir-Tiſch.**

Der wichtigſte Einrichtungsgegenſtand der Experimentir-Abtheilung eines chemiſchen Hörſaales iſt der Experimentir-Tiſch. Wenn man etwa von pneumatiſchen Wannen abſieht, iſt derſelbe von den in phyſikaliſchen Hörſälen 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 Hörſaal 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 Conſolen 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 Budapeſter Univerſitäts-Inſtitut ſchlieſst ſich an das eine Ende des Experimentir-Tiſches 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 Experimentir-Tiſches beweglich; daſſelbe läſſt ſich auf einem Schienengeleiſe in den Vorbereitungsraum und in die Sammlungen der Vorleſungs-Apparate und -Präparate ſchieben, wodurch letztere bequem herbeigeſchafft 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 ausgeſchnitten (Fig. 133); um aber an Tiſchbreite nichts zu verlieren, wird derſelbe an der anderen Langſeite entſprechend ausgebaucht.

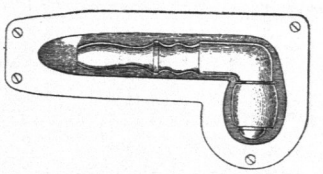
Die Höhe iſt mit Rückſicht darauf, daſs der Experimentirende die Verſuche ſtehend ausführt, gröſser als bei gewöhnlichen Tiſchen zu wählen; 94 bis 98 cm iſt eine häufig vorkommende Abmeſſung.

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 Tiſchunterſatz 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 Unterſatz entweder ganz offen oder es ſind kleinere Theile deſſelben mittels Flügel-, beſſer Schiebethüren verſchlieſsbar.

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

Fig. 134 [131]).



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. 134 [131]) dargeſtellte Anordnung in mancher Beziehung nicht unzweckmäſsig; 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 Schmutzanſammlung.

Auf dem Experimentir-Tiſch des Klauſenburger Hörſaales befinden ſich 3 doppelte und 2 einfache Gashähne, 1 Sauerſtoffhahn, 1 Hahn vom Luftgaſometer, je ein Leitungsrohr zur Luftpumpe und zur Filtrirpumpe, 2 Dampfhähne, 4 Waſſerhähne und 2 Abſaugrohre für unangenehme Dämpfe, von denen eines in einem weiten Glascylinder mündet.

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

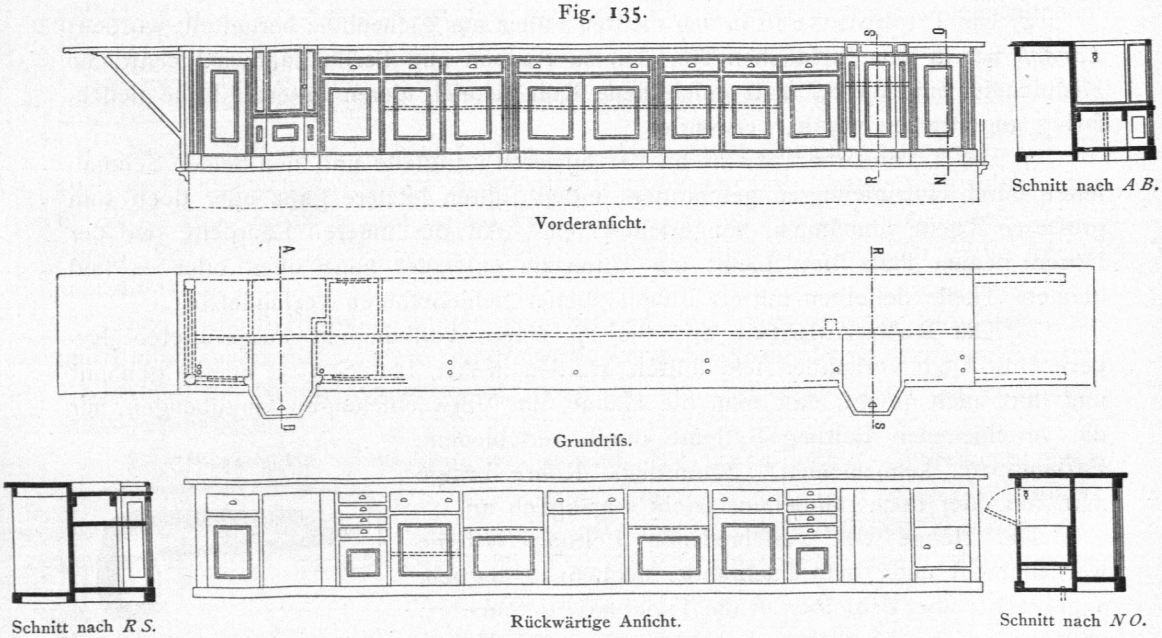
ε) Waſſer-Abflufsbecken müſſen ſtets vorhanden ſein, und es bilden die beiden Schmalſeiten des Tiſches paſſende Stellen zu deren Anbringung; indeſs bringt man ſie auch in der Tiſchplatte, an den beiden Enden derſelben, an.

[131]) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12.

Die Waſſer-Abflufsbecken beſtehen am beſten aus Porzellan und erhalten die gleiche Einrichtung, wie die unter c, 2 noch zu beſchreibenden Becken der Laboratoriums-Arbeitstiſche. Ueber den Abflufsbecken 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.

ζ) Für den raſchen Abzug von übel riechenden und ſchädlichen Gaſen und Dämpfen mufs 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 Fufsboden gelegen, nach einem geeigneten Saugſchlot führt. Setzt man über den jene Gaſe, bezw. Dämpfe entwickelnden Apparat etc. eine Glasglocke oder einen Glascylinder, ſo bleibt erſterer ſichtbar und die Abſaugung 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 Entwickelung 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 Ueberſchufs gleichfalls in den Abzug; iſt der Verſuch beendet, ſo wird das Gas wieder ausſchliefslich 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 Experimentir-Tiſch 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.

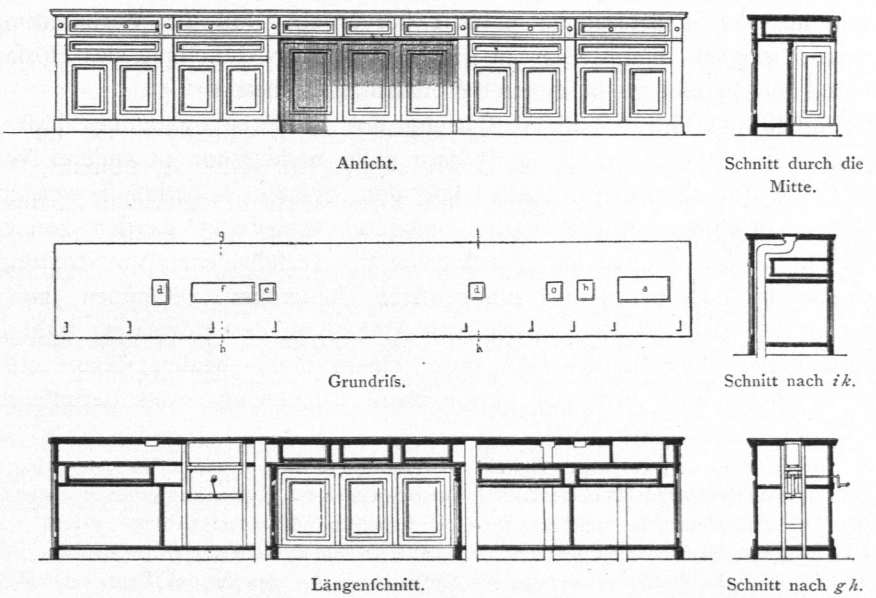
Die im Budapeſter Experimentir-Tiſch angebrachte Waſſerwanne iſt durchſichtig hergeſtellt. Bei dem durch Fig. 135 [132]) veranſchaulichten Tiſch aus dem chemiſchen Inſtitut des *Univerſity college* zu Dundee ſpringen die zwei Wannen (im Grundriſs halbſechseckig) vor der Vorderwand vor und ſind daſelbſt gleichfalls verglaſt.

Im Greifswalder Hörſaal iſt die den Zuhörern zugewandte Seite der im Uebrigen aus verzinntem Kupfer hergeſtellten pneumatiſchen Wanne durch eine ſtarke Glasplatte geſchloſſen, und es kann durch Fortnehmen eines hölzernen Schiebers den Zuhörern das Zuſtrömen des Gaſes erſichtlich gemacht werden [133]).

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

ϑ) Um verſchiedene kleinere Geräthe, Glaswaaren, Porzellanſchalen, Trichter etc.

Fig. 136.




Experimentir-Tiſch im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin [134]).

1/60 n. Gr.

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

Der Experimentir-Tiſch des Hörſaales im chemiſchen Inſtitut der Berg-Akademie zu Berlin iſt durch Fig. 136 [134]) dargeſtellt; die im Unterſatz 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, bezw. 5 Flammen; bei *d* kleine Kaſten mit je einem Waſſer- und einem Gasauslaſs, ſo wie Waſſerabfluſs; bei *e* Rohre für Abſaugung 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 Unterſatz des Tiſches werden ferner, auſser den ſchon erwähnten Zu- und Ableitungen, den Schubladen etc., noch verſchiedene andere, im Allgemeinen ziemlich wechſelnde Einrichtungen etc. untergebracht.

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

134) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12.

So z. B. verbirgt im Hörſaal des chemiſchen Inſtitutes zu Budapeſt der Tiſchunterſatz gröſsere Gasentwickelungsapparate für Waſſerſtoff und für Kohlenſäure, ſo wie eine Anzahl kleiner Queckſilber-Gaſometer.

141. Kleiner Hörſaal.

Wenn der kleine Hörſaal für Vorleſungen ohne Experimente beſtimmt iſt, ſo unterſcheidet er ſich von ſonſtigen Vortragsſälen 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 Hörſaal ein kleines Vorbereitungszimmer gelegen ſein.

Wenn auch dieſer Hörſaal, 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 Hörſaal im neuen chemiſchen Inſtitut zu Aachen enthält einen geräumigen Experimentir-Tiſch mit Dampfabzügen, Leitungen für Gas, Waſſer, Luft etc.; in dem daneben befindlichen Vorbereitungszimmer ſind die Apparate und Präparate zu den Vorleſungen über analytiſche und Bauchemie untergebracht.

### 2) Vorbereitungs- und Sammlungsräume.

142. Vorbereitungsraum.

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

Bezüglich der Gröſse und Ausſtattung des Vorbereitungsraumes läſst ſich im Allgemeinen nur ſagen, daſs er, in ſo fern dafür nicht ſchon in anderer Weiſe geſorgt iſt, alle Einrichtungen enthalten und dem gemäſs ſo bemeſſen werden muſs, damit alle Vorleſungsverſuche darin genügend vorbereitet werden können. Im Einzelnen ſind Abmeſſungen und Ausſtattung der verſchiedenen Vorbereitungsräume ſehr mannigfaltig. Es hängt dies zum gröſsten Theile damit zuſammen, daſs manche Vorrichtung etc. bald in der Experimentir-Abtheilung des Hörſaales, bald im Vorbereitungszimmer, 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-Gaſometer 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 Vorbereitungszimmer des Klauſenburger Inſtitutes befindet ſich ein Fenſtertiſch und ein kleiner an die Wand gegen den Hörſaal 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 Trockengeſtell.

143. Sammlungsräume.

In Inſtituten für reine und analytiſche Chemie ſpielen die Sammlungen nur eine untergeordnete Rolle; ſie beſchränken ſich meiſt auf eine Unterrichtsſammlung, 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 welch 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 Klauſenburger 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 Sockelgeſchoſs 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.

144. Gruppirung und Lage der Arbeitsräume.

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 Vorgeſchritteneren [135]), oder wenn man die Verſchiedenartigkeit der Arbeiten als das Grundſätzliche 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 vorgeſchrittenere 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 laſſen [136]).

---

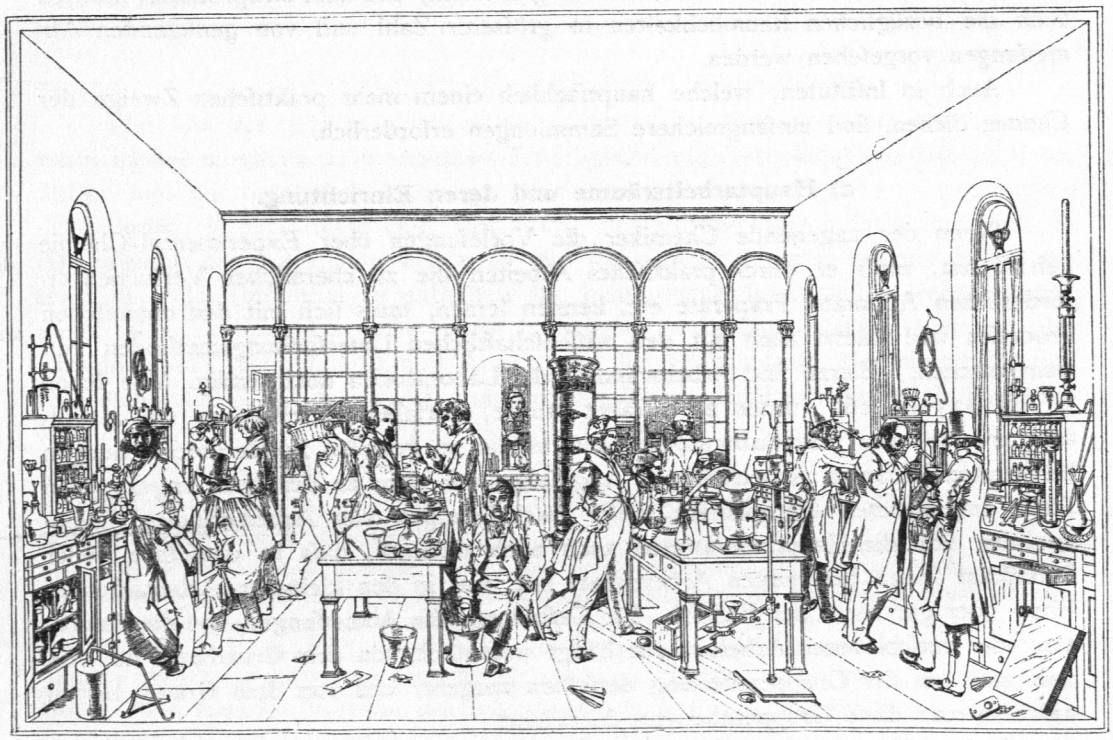
[135]) Siehe Fuſsnote 81 auf S. 103.

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

Im alten *Liebig*'ſchen Inſtitut zu Gieſsen (Fig. 123, S. 158) waren nur zwei Hauptarbeitsräume vorhanden: das analytiſche und das pharmaceutiſche Laboratorium. Im analytiſchen Laboratorium, wovon Fig. 137 [137]) eine Innenanſicht giebt, wurden alle Vorbereitungen zu den Vorleſungsverſuchen vorgenommen; daſſelbe war aber vorzugsweiſe zur Ausführung gröſserer chemiſchen Unterſuchungen beſtimmt. Das pharmaceutiſche Laboratorium diente hauptſächlich für chemiſch-pharmaceutiſche Arbeiten; indeſs erhielten darin wohl auch die Anfänger im Analyſiren ihre Plätze. Der in Fig. 123 als »altes Laboratorium« bezeichnete Saal deckt ſich ſo ziemlich mit dem, was gegenwärtig unter Operationsraum verſtanden wird.

In den meiſten Inſtituten für reine und analytiſche Chemie trennt man die Laboratorien in zwei Gruppen, welche nach den darin auszuführenden Arbeiten als unorganiſche und organiſche Abtheilung bezeichnet werden können; hierzu kommt noch eine dritte, die beiden Abtheilungen gemeinſamen Räume umfaſſende

Fig. 137.



Analytiſches Laboratorium im alten *Liebig*'ſchen chemiſchen Inſtitut zu Gieſsen [137]).

Gruppe, beſtehend aus: Bibliothek mit Leſezimmer, Zimmer mit Luftpumpen, Filterpreſſe und Exſiccatoren, Schwefelwaſſerſtoffraum, Verkaufsraum für diejenigen kleineren Geräthe, welche die Praktikanten ſich ſelbſt zu halten haben, und Kleiderablagen.

Jede der beiden erſtgenannten Abtheilungen erhält am beſten zwei groſse Arbeitsſäle. Im anorganiſchen Laboratorium hat man hiernach einen Raum für die Anfänger in den betreffenden Arbeiten (qualitative Analyſe) und einen für die Vorgeſchritteneren (quantitative Analyſe). Zwiſchen beiden, bezw. zum Theile unter

137) Facſ.-Repr. nach: Hofmann, J. P. Das Chemiſche Laboratorium der Ludwigs-Univerſität zu Gieſsen. Heidelberg 1872. — Von dieſer Abbildung ſagt *Liebig* in ſeinem Vorworte zu der genannten Schrift: »... die Zugabe der ... inneren Anſicht des Haupt-Arbeitsraumes macht das Buch zu einem Denkmal der Erinnerung für alle die, welche hier gearbeitet haben ...«

dieſen zwei Sälen, liegen alsdann die von den beiderſeitigen Praktikanten gemeinſam benutzten Räume, als: Arbeitsraum für die Darſtellung von Präparaten, kleines Zimmer für Reagentien und Präparate, Zimmer mit Gebläſetiſchen, offene Arbeitshalle für Arbeiten mit beſonders übel riechenden oder ſchädlichen Stoffen, Räume für Glüharbeiten, Kryſtalliſations-Verſuche etc. Anſchlieſsend an den Saal für quantitative Analyſe ſind erforderlich: Raum für feinere Wägungen, Raum für Gas-Analyſe, Raum für Spectral-Analyſe etc.

Auch im organiſchen Laboratorium ſind zwei Hauptarbeitsräume zu unterſcheiden: ein Arbeitsſaal für Anfänger, ein zweiter für ſelbſtändige Unterſuchungen in organiſcher Chemie. Zwiſchen beiden, bezw. zum Theile unter denſelben, ſind anzuordnen: allgemeiner Arbeitsſaal, Zimmer für oft gebrauchte Präparate und Reagentien, Raum zur Ausführung von organiſchen Analyſen, offene Arbeitshalle, Raum zur Darſtellung von Präparaten, Raum für Glüharbeiten, Raum für Verſuche in zugeſchmolzenen Glasröhren etc., Raum für feinere Wagen etc.

Nur in gröſseren Inſtituten iſt eine ſo weit gehende Trennung der Arbeitsräume durchführbar, und auch nur in ſehr wenigen derſelben iſt es möglich geworden, bezw. beabſichtigt geweſen, dieſe Räume in der angedeuteten Weiſe zu gruppiren. Letzteres iſt hauptſächlich in zweifacher Weiſe geſchehen:

α) die Anordnung im chemiſchen Inſtitut zu Straſsburg, wo die Arbeitsäume einfach in entſprechender Folge an einander gereiht worden ſind (ſiehe den bezügl. Erdgeſchoſs-Grundriſs unter g, 2), und

β) die dem alten Göttinger Inſtitute nachgebildete Anordnung im chemiſchen Inſtitut zu Freiburg, wo die Arbeitsräume an den drei Seiten eines rechteckigen Hofes die geeignete Stelle gefunden haben (ſiehe den bezügl. Erdgeſchoſs-Grundriſs unter g, 2).

In kleineren Inſtituten kann eine ſo weit gehende Scheidung der Arbeitsräume nicht vorgenommen werden, und deſshalb wird die Geſammtanordnung derſelben auch eine andere und dabei auch ziemlich mannigfaltige, wie dies aus den unter g vorzuführenden Beiſpielen hervorgeht.

In Anbetracht der in den Laboratorien nothwendigen zahlreichen Zuleitungen, insbeſondere aber in Rückſicht auf die Waſſerabführung, ferner in Erwägung, daſs man gewiſſe kleinere Arbeitsräume gern in das Sockelgeſchoſs legt — iſt es im Allgemeinen am beſten, die Hauptlaboratorien mit gewiſſen kleineren Arbeitsräumen in das Erdgeſchoſs zu verlegen. Da indeſs hierdurch die überbaute Grundfläche leicht eine zu groſse wird, hat man bisweilen (z. B. im Univerſitäts-Inſtitut zu Graz) die Laboratorien für Anfänger im Erdgeſchoſs, jene für Vorgeſchrittenere im Obergeſchoſs untergebracht. In wenigen Fällen (z. B. im Univerſitäts-Inſtitut zu Berlin) liegen die Hauptlaboratorien ſämmtlich im Obergeſchoſs.

### 1) Raumgeſtaltung und Erhellung.

Form und Abmeſſungen der Hauptarbeitsſäle eines chemiſchen Inſtitutes hängen, 145. Zahl der Praktikanten.
auſser von der Natur der darin auszuführenden Arbeiten, hauptſächlich ab:

α) von der Zahl der Praktikanten, die darin gleichzeitig arbeiten ſollen,

β) von der Stellung der Arbeitstiſche,

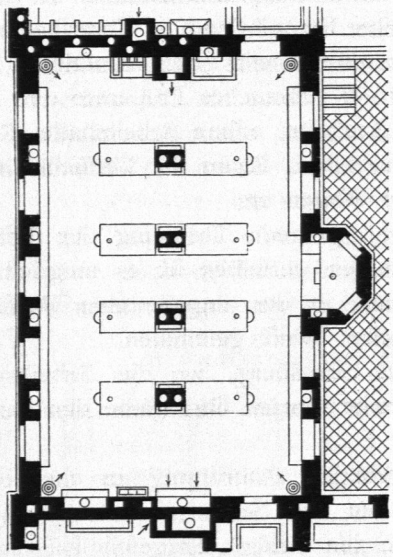
γ) von den Abmeſſungen der einzelnen Arbeitsplätze und Zwiſchengänge und

δ) von der Aufſtellung und Gröſse ſonſtiger wichtigerer Einrichtungsgegenſtände.

Die Zahl der Praktikanten iſt naturgemäſs, je nach Bedeutung und Umfang

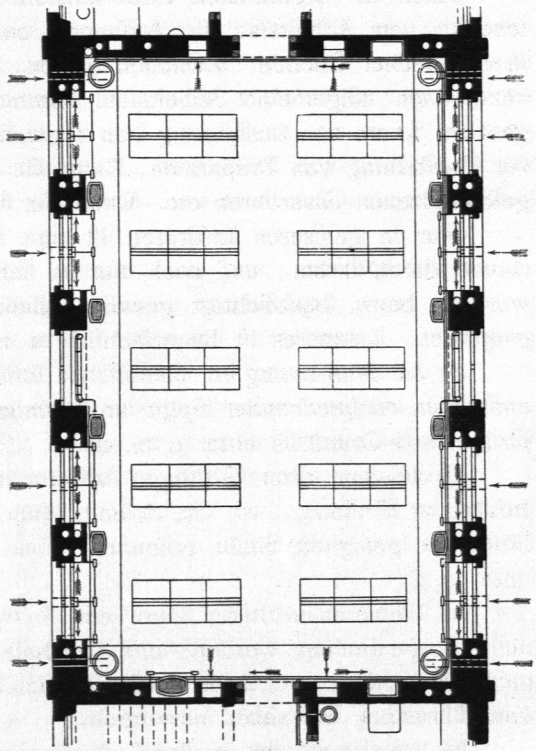
des betreffenden Inſtitutes, eine ſehr verſchiedene. Indeſs läſſt ſich doch ein Anhaltspunkt für die Gröſse der Arbeitsſäle aus dem Umſtande gewinnen, daſs erfahrungsgemäſs nur 20 bis 25 Praktikanten von einem Docenten unterwieſen und überwacht werden können. Da es ſich nun nicht empfiehlt, die Leitung eines Arbeitsſaales von mehr als zwei Docenten führen zu laſſen, ſo wird man ein ſolches Laboratorium für höchſtens 40 bis 50 Praktikanten räumlich zu bemeſſen haben.

Fig. 138.



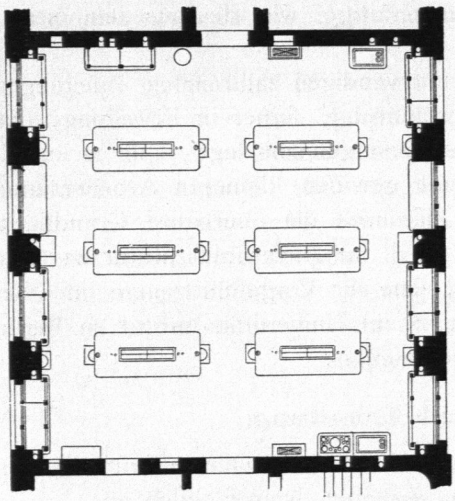
Anfänger-Laboratorium im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt [138]).

Fig. 139.



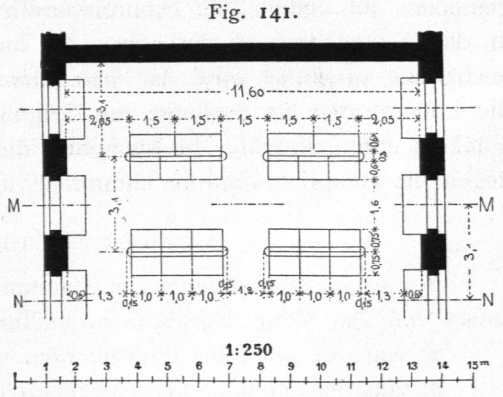
Laboratorium I im chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München [139]).

Fig. 140.



Groſses organiſches Laboratorium im chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg [140]).

Fig. 141.




138) Nach: THAN, C. v. Das chemiſche Laboratorium der k. ung. Univerſität in Peſt. Wien 1872. Taf. II.
139) Nach: Zeitſchr. f. Baukde. 1880, Bl. 2.
140) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 335.

Die Arbeitstiſche werden in Querreihen, d. i. in Reihen ſenkrecht zu den Saallangwänden, aufgeſtellt, derart daſs an den letzteren je ein Seitengang (Fig. 138) frei bleibt. Um die einzelnen Arbeitsplätze leicht zugänglich zu machen, ordnet man deren 1 oder 2, höchſtens 3 unmittelbar neben einander an. Will man die Tiefe des Inſtitutsgebäudes mehr ausnutzen, ſo legt man auſser den beiden Seitengängen auch noch einen Mittelgang an, zu deſſen beiden Seiten die Tiſchreihen ſtehen (Fig. 139 u. 140). 146. Stellung der Arbeitstiſche.

Die letztere Anordnung iſt die häufiger vorkommende. Laboratorien mit bloſs 2 Seitengängen erhalten eine ſehr lang geſtreckte Form, wodurch die Ueberſicht erſchwert, lange Wege innerhalb des Saales hervorgerufen und auch die Verbindung mit den kleineren Arbeitsräumen eine unbequeme wird.

Das Aufſtellen von Arbeitstiſchen mit bloſs einem Arbeitsplatz kommt ſehr ſelten vor; es kann auch nur für ſolche kleinere Laboratorien empfohlen werden, wo Praktikanten höherer Semeſter ſelbſtändige wiſſenſchaftliche Unterſuchungen ausführen.

Schlieſslich iſt bezüglich der Reihenanordnung der Arbeitstiſche noch zu erwähnen, daſs je zwei derſelben mit der Rückſeite an einander geſtellt werden, ſo daſs man es eigentlich mit Doppeltiſchreihen zu thun hat, in denen Gruppen von bezw. 2 und 4, höchſtens 6 Arbeitsplätzen zu finden ſind.

Dieſe doppelten Tiſchreihen ſollten nun, ſeitliche Tagesbeleuchtung vorausgeſetzt, in ihrer Lage zur Anordnung der Fenſter ſtets in Wechſelbeziehung ſtehen; es iſt nur ſelten geſchehen, daſs man letztere verabſäumt hat, und dann auch nur zum Nachtheil der Tiſchbeleuchtung. Man kann in dieſer Beziehung zweierlei Anordnungen unterſcheiden:

α) die Tiſchreihen fallen mit den Fenſteraxen zuſammen (Fig. 139), oder

β) dieſelben ſind auf die Axen der Fenſterpfeiler geſtellt (Fig. 138 u. 140).

Auf den erſten Blick dürfte die erſtgedachte Anordnung als die vortheilhaftere erſcheinen, einerſeits weil ſie anſcheinend eine beſſere Erhellung der Arbeitsplätze gewährt, andererſeits deſshalb, weil eine Doppeltiſchreihe mehr aufgeſtellt werden kann, als bei der zweiten Anordnung. Wenn man indeſs ausreichend groſse Fenſter vorausſetzt, ſo iſt im Allgemeinen das zerſtreute Licht, welches die in der Axe der Fenſterpfeiler aufgeſtellten Arbeitstiſche erhalten, dem unmittelbar einfallenden vorzuziehen. Dazu kommt noch, daſs an den Fenſtern ſelbſt gewiſſe Arbeiten vorgenommen werden, daſs alſo die daſelbſt Stehenden bei der erſtgedachten Reihenanordnung unmittelbaren Schatten auf die nächſtgelegenen Doppeltiſche werfen und daſs auch der Verkehr an den Fenſtern ein behinderter iſt, ſobald man die Tiſche an dieſelben ſtellt, es ſei denn, daſs man den Seitengang auſsergewöhnlich breit hält. Man zieht deſshalb in den meiſten Fällen vor, die Tiſchreihen mit den Mittellinien der Fenſterpfeiler zuſammenfallen zu laſſen und nutzt den zwiſchen der äuſserſten Tiſchreihe und der nächſt gelegenen Stirnwand frei bleibenden breiteren Raum in der Weiſe aus, daſs man entweder an der Stirnwand Vorrichtungen anbringt, welche ſämmtlichen Praktikanten zur gemeinſamen Benutzung dienen, oder daſs man die äuſserſte Tiſchreihe den vorgeſchritteneren Praktikanten, welche beſonderen Platz zur Aufſtellung gewiſſer Apparate etc. benöthigen, überweist.

147. Gröſse der Arbeitsplätze.

Für die Gröſse eines Arbeitsplatzes, d. i. für die einem Praktikanten zuzuweiſende Grundfläche des Laboratoriums, ſind verſchiedene Einflüſſe maſsgebend.

α) Nach *Fröbel*'s Ermittelungen [141]) ſchwankt die einem Arbeitsplatze zukommende Tiſchlänge in den verſchiedenen Laboratorien zwiſchen 0,95 und 1,70 m; indeſs dürfte für Anfänger 1,0 m Tiſchlänge eine paſſende Abmeſſung ſein, und es ſcheint, daſs man bei vorgerückteren Praktikanten, ſelbſt bei ſolchen, die ſelbſtändige Arbeiten ausführen, in der Regel mit 1,5 m Tiſchlänge auskommen kann. Unter Zugrundelegung dieſer beiden Maſse nehmen 2 Vorgeſchrittenere eben ſo viel Tiſchlänge in Anſpruch, wie 3 Anfänger.

β) Auch die Breitenabmeſſung der Arbeitstiſche iſt eine ziemlich verſchiedene. Ein Theil dieſer Verſchiedenheit rührt daher, daſs für die Reagentien etc. an der Stelle, wo je 2 Tiſche zuſammenſtoſsen, Aufſätze angebracht ſein müſſen, die entweder über die ganze Länge der Tiſche hinwegreichen oder nur einen verhältniſsmäſsig geringeren Theil derſelben in Anſpruch nehmen; im erſteren Falle iſt die Tiſchbreite gröſser als im zweiten zu wählen.

Nach *Fröbel*'s Ermittelungen [141]) beträgt die Breite der Doppeltiſchreihen in den verſchiedenen Laboratorien 1,0 bis 1,8 m; doch genügen bei durchgehenden Reagentien-Aufſätzen in der Regel 1,5 m, bei kleineren Aufſätzen dieſer Art 1,2 m.

γ) Zwiſchen je 2 Doppeltiſchreihen muſs ein für das Arbeiten und den Verkehr genügend breiter Zwiſchenraum vorhanden ſein. Man kann in dieſer Beziehung 1,4 m als geringſtes, 1,6 m als ein reichliches Mittelmaſs annehmen; doch findet man auch noch gröſsere Abmeſſungen.

Die Axenweite je zweier Doppeltiſchreihen würde ſich, je nachdem man die kleineren oder die gröſseren Breitenabmeſſungen zu Grunde legt, zu

$$^1/_2 \,.\, 1{,}2 + 1{,}4 + {}^1/_2 \,.\, 1{,}2 = 2{,}6 \text{ m}, \text{ bezw. } {}^1/_2 \,.\, 1{,}5 + 1{,}6 + {}^1/_2 \,.\, 1{,}5 = 3{,}1 \text{ m}$$

ergeben. Iſt der Arbeitsſaal durch Deckenlicht erhellt, ſo können dieſe Maſse ohne Weiteres eingehalten werden; bei ſeitlicher Fenſterbeleuchtung muſs ſelbſtredend die Axenweite der Fenſter mit in Rückſicht gezogen, bezw. entſprechend gewählt werden.

δ) Für die Gröſse eines Arbeitsplatzes (ohne Zwiſchengänge etc.) erhält man, wenn einmal die als untere Grenzen bezeichneten Maſse, das zweite Mal die als obere Grenzen bezeichneten Abmeſſungen in Rechnung gezogen werden,

$$1{,}0\ ({}^1/_2 \,.\, 1{,}2 + {}^1/_2 \,.\, 1{,}4) = 1{,}3 \text{ qm}, \text{ bezw. } 1{,}5\ ({}^1/_2 \,.\, 1{,}5 + {}^1/_2 \,.\, 1{,}6) = 2{,}325 \text{ qm}$$

Saalgrundfläche.

ε) Die Breite der zwiſchen den Tiſchgruppen gelegenen, zu den Fenſterwänden parallelen Gänge muſs in Rückſicht auf den in denſelben ſtattfindenden Verkehr und auf die Einrichtungsgegenſtände etc., welche in dieſe Gänge zu ſtellen ſind, bezw. in dieſelben hineinragen und an denen gearbeitet wird, bemeſſen werden. In die Seitengänge werden Abdampf- und Abzugseinrichtungen, Fenſtertiſche etc. geſtellt; dieſe nehmen von der Gangbreite in der Regel nicht mehr als 60 cm in Anſpruch; ferner ragen in dieſe Gänge die an den Stirnſeiten der Arbeitstiſche angebrachten Ausguſsbecken auf etwa 15 cm hinein; nimmt man noch 1,30 m als freie Gangbreite an, ſo ergiebt ſich für die Seitengänge eine Geſammtbreite von

$$0{,}60 + 1{,}30 + 0{,}15 = 2{,}05 \text{ m}.$$

Die Mittelgänge genügen in der Regel mit 1,20 Breite, vorausgeſetzt daſs an den betreffenden Stirnſeiten der Arbeitstiſche keine Ausguſsbecken angebracht werden. Sind indeſs ſolche vorhanden — und es iſt dies zu empfehlen — ſo erhöht ſich die Breite des Mittelganges auf

$$0{,}15 + 1{,}20 + 0{,}15 = 1{,}50 \text{ m}.$$

[141]) A. a. O.

ζ) Wählt man nun die durch Fig. 141 veranſchaulichte Anordnung von Arbeitstiſchen und die daſelbſt eingetragenen Abmeſſungen, ſo ergiebt ſich eine Geſammtbreite des Arbeitsſaales von

$$2{,}05 + 3{,}00 + 1{,}50 + 3{,}00 + 2{,}05 = 11{,}60 \text{ m}.$$

Auf eine Doppeltiſchreihe entfällt der durch die beiden Fenſteraxen $M$ und $N$ begrenzte Flächenſtreifen, deſſen Breite gleich der Axenentfernung der Doppeltiſchreihen, alſo gleich $3{,}1$ m iſt; ſomit beträgt der Flächeninhalt dieſes Streifens $11{,}6 \times 3{,}1 = 35{,}96$ qm, und auf jeden der darin befindlichen 12 Arbeitsplätze entfällt eine Bodenfläche von $\frac{35{,}96}{12} = \backsim 3$ qm. Dieſes Flächenmaſs würde ſich vermindern, wenn man die unter β und γ angegebenen kleineren Abmeſſungen zu Grunde legen wollte; daſſelbe würde gröſser werden, wenn man für jeden Praktikanten eine Tiſchlänge von mehr als $1{,}0$ m annehmen würde und wenn man auch noch die ſehr breiten Gänge an den beiden Stirnwänden des Arbeitsſaales auf das Maſs der Arbeitsplätze vertheilen wollte.

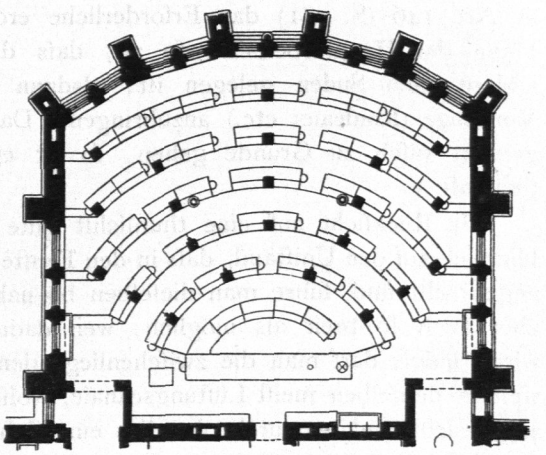
Nach *Fröbel*'s Ermittelungen[142]) ſchwankt die auf einen Praktikanten entfallende Grundfläche in den verſchiedenen Laboratorien zwiſchen $2{,}42$ und $11{,}48$ qm. Letzteres Maſs ergiebt ſich nur dann, wenn man den vorgerückteren, mit gröſseren ſelbſtändigen Arbeiten beſchäftigten Praktikanten eine ſehr bedeutende Tiſchlänge (3 m und darüber) zur Verfügung ſtellt; ſonſt kann man $5{,}5$ qm für den Kopf ſchon als ein reichliches Flächenmaſs anſehen.

η) Schlieſslich ſei noch bezüglich der lichten Höhe der Arbeitsſäle bemerkt, daſs ſchon die bedeutende Breitenabmeſſung derſelben ein nicht zu geringes Höhenmaſs — nicht unter 5 m — bedingt, daſs aber auch in Rückſicht auf gute Tageserhellung und auf die zahlreichen Verſuche, durch welche die Luft ſtark verunreinigt wird, die lichte Höhe niemals kleiner als 5 m gewählt werden ſollte. Vortheilhafter iſt es, in dieſer Beziehung bis $5{,}5$ m zu gehen, wiewohl noch gröſsere Höhen nicht ausgeſchloſſen ſind und auch vorkommen.

148. Experimentir-Tiſch.

Auf die räumliche Geſtaltung der in Rede ſtehenden Arbeitsſäle hat bisweilen eine Einrichtung Einfluſs ausgeübt, die in einigen wenigen Laboratorien getroffen worden iſt. Da nämlich die Erfahrung gelehrt hat, daſs die Anfänger beim Beginn ihrer Uebungen ſehr viele Zeit und Mühe zur Ueberwindung der erſten Experimental-Schwierigkeiten verwenden müſſen und daſs in Folge deſſen ein raſcher Fortſchritt des gröſseren Theiles derſelben kaum möglich iſt, ſo hat *v. Than* (im Univerſitäts-Inſtitut zu Budapeſt) im Hauptarbeitsſaal der Anfänger eine Art von Vorträgen mit Experimenten eingeführt, in denen den Praktikanten die Verſuche vorgezeigt werden und dabei auf alle Handgriffe etc., die zum Ge-

Fig. 142.



Arbeitsraum im chemiſchen Inſtitut des *Univerſity college* zu Liverpool[143]). — 1/250 n. Gr.

142) A. a. O.

143) Nach: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 30.

lingen der Verſuche nothwendig ſind, aufmerkſam gemacht wird. Die Praktikanten wiederholen die betreffenden Verſuche ſofort. Eine ſolche Einrichtung erfordert, daſs man den bezüglichen Experimentir-Tiſch in geeigneter Weiſe unterbringt.

Im eben erwähnten Budapeſter Laboratorium iſt deſshalb, wie Fig. 138 zeigt, in der Mitte der ſüdlichen Fenſterwand ein apſidenartiger Vorbau angefügt worden, welcher durch zwei Fenſter gut beleuchtet wird. In demſelben iſt, auf einem ca. 30 cm hohen Podium, ein kleiner Experimentir-Tiſch aufgeſtellt; die Arbeitstiſche der Praktikanten ſind ohne Reagentien-Auffätze ausgeführt, ſo daſs man über dieſelben hinweg nach dem Experimentir-Platz ſehen kann.

Eine ähnliche Einrichtung iſt im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz getroffen worden, wo auch noch eine lothrecht verſchiebbare Schreibtafel angeordnet iſt. Verwandtes iſt auch im chemiſchen Laboratorium der techniſchen Hochſchule zu München zu finden.

Im chemiſchen Laboratorium des *Univerſity college* zu Liverpool iſt aus gleichen Gründen eine anderweitige Stellung der Praktikanten-Arbeitstiſche zur Ausführung gekommen. Wie Fig. 142 [143]) zeigt, ſind dieſelben anſteigend nach 6 concentriſchen Bogenlinien angeordnet worden, ſo daſs jeder Praktikant von ſeinem Sitze aus nach dem Experimentir-Tiſch ſieht.

149. Seitliche Erhellung.

Eben ſo wichtig als die den beabſichtigten Zwecken entſprechende Raumgeſtaltung und -Bemeſſung der Hauptarbeitsſäle iſt die Erhellung derſelben. Die praktiſchen Arbeiten des angehenden Chemikers im Laboratorium bilden einen ungemein wichtigen, wenn nicht den wichtigſten Theil ſeines Studiums, und deſshalb verdient die Beleuchtung ſeines Arbeitsplatzes die volle Aufmerkſamkeit.

Die Hauptlaboratorien werden meiſtens von der Seite her — durch Fenſter — erhellt, ſeltener von oben — mittels Deckenlicht.

Die groſse Tiefe dieſer Arbeitsräume (ſiehe Art. 147, unter ζ) bedingt, daſs man, ſeitliche Beleuchtung vorausgeſetzt, an beiden Langſeiten derſelben Fenſter anordnet (Fig. 138 bis 141). Nur in einigen älteren Laboratorien (z. B. in den Inſtituten der Univerſitäten zu Berlin, Heidelberg und Greifswald, in den früheren Inſtituten der Akademie der Wiſſenſchaften zu München und der techniſchen Hochſchule zu Aachen etc.) wurden bloſs an einer Langſeite Fenſter angebracht; allein ungeachtet aller Vorkehrungen, die man ſonſt noch traf (Fenſter in der zwei Arbeitsſäle trennenden Wand etc.), war die Erhellung der von den Fenſtern weiter entfernten Arbeitstiſche eine ungenügende, ganz abgeſehen davon, daſs auch die Raumausnutzung eine unvortheilhafte iſt.

Ueber die gegenſeitige Lage der Fenſteraxen und der Tiſchreihen wurde bereits in Art. 146 (S. 181) das Erforderliche erörtert. Wo es angeht, ordne man im Plane die Hauptarbeitsſäle ſo an, daſs die eine Fenſterwand nach Norden, die andere nach Süden gelegen iſt; alsdann braucht man nur an den Südfenſtern Vorhänge (Rouleaux etc.) anzubringen. Da ſolche in chemiſchen Arbeitsſälen ungemein raſch zu Grunde gehen, ſo iſt eine ſolche Anordnung ökonomiſch vortheilhaft.

In Rückſicht auf eine thunlichſt gute Beleuchtung der Arbeitsplätze und im Hinblick auf den Umſtand, daſs in den Fenſtern ſelbſt bisweilen Abdampfeinrichtungen angebracht ſind, führe man dieſelben bis nahe an die Decke. Man mache dieſelben aber auch ſo breit als möglich, weil dadurch gleichfalls die Erhellung begünſtigt wird; indeſs darf man die zwiſchenliegenden Fenſterpfeiler nicht zu ſchmal machen, weil in denſelben meiſt Lüftungscanäle, wohl auch Abzugs- und Abdampfniſchen etc. angebracht ſind, wodurch ohnedies eine Schwächung derſelben eintritt.

Die Brüſtungshöhe der Fenſter mache man niemals niedriger, als die Höhe der Arbeitstiſche (ſiehe Art. 153, unter α).

Iſt in Folge der Grundriſsanlage bei dem einen oder anderen Hauptlaboratorium einſeitige Fenſterbeleuchtung nicht zu umgehen, ſo nehme man Deckenlicht zu Hilfe.

Dies iſt z. B. im neuen chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Aachen, eben ſo im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin geſchehen.

Nach *Froebel*'s Mittheilungen [144]) ſind die Arbeitsſäle *Roscoe*'s am *Owen college* zu Mancheſter nicht durch beſondere Flachdecken, ſondern durch die ſichtbare Dach-Conſtruction nach oben abgeſchloſſen; die ſeitlichen Fenſter ſind in die Höhe gerückt und die unteren Zonen der Decken, bezw. Dachflächen verglast.

150. Erhellung mittels Deckenlicht.

Ausſchlieſsliche Erhellung der Hauptlaboratorien mittels Deckenlicht iſt in einigen Inſtituten gleichfalls durchgeführt worden. Man hat lange Zeit gezögert, die Beleuchtung in ſolcher Weiſe zu bewirken, weil man das bei hohem Stande der Sonne ſtark blendende Licht und die Verdunkelung bei Schneefall fürchtete. Indeſs hat die Erfahrung gezeigt, daſs dieſe Miſsſtände, bei zweckmäſsiger Anordnung und Conſtruction des Deckenlichtes, auf ein ſehr geringes Maſs herabgemindert, andererſeits aber weſentliche Vortheile erzielt werden können. Zu letzteren gehört:

α) vollſtändig ruhiges Licht, was für wiſſenſchaftliche Arbeiten von hohem Werth iſt;

β) man iſt bei der Stellung der Arbeitstiſche von der Lage der Fenſter völlig unabhängig, kann alſo den mit der Beleuchtung nicht zuſammenhängenden Bedürfniſſen ausreichend Genüge leiſten;

γ) man kann die Langwände der Arbeitsſäle für die Aufſtellung von Abzugs-, Abdampf- und Herdeinrichtungen, von Schränken, Fachgeſtellen etc. nach Belieben ausnutzen;

δ) man kann alle kleinere Arbeitsräume, welche zum Hauptarbeitsſaal thunlichſt bequem gelegen ſein ſollen (Wagezimmer, Vorrathskammer etc.), in geſchickter Weiſe um den letzteren herum gruppiren.

In einigen wenigen Fällen (z. B. im Laboratorium des *Univerſity college* zu London) hat man nur am Dachſaum eine breite Deckenlichtzone angeordnet; dagegen wurde z. B. im Laboratorium der landwirthſchaftlichen Hochſchule zu Berlin der gröſste Theil der Deckenfläche aus Mouſſelin-Glas hergeſtellt; die Wandflächen übergehen in dieſelbe mittels weit ausladender Vouten, und in ca. 3 m Abſtand darüber ſind ſägeförmig geſtaltete, völlig verglaste Dächer angebracht.

Schlieſslich wäre noch zu bemerken, daſs man Seitenlicht nicht ganz entbehren kann. Obwohl für Flüſſigkeiten in offenen Gefäſsen aus undurchſichtigem Stoffe die Farbenbeſtimmung bei Erhellung durch Deckenlicht ſchärfer als bei ſeitlicher Beleuchtung geſchehen kann, verhält ſich dies gerade umgekehrt bei in Glasgefäſsen befindlichen Flüſſigkeiten von zarter Färbung. Deſshalb ſollte mindeſtens ein ſeitliches Fenſter ſtets vorhanden ſein.

151. Künſtliche Erhellung.

Vielfach wird auch während der Stunden der Dunkelheit in den Laboratorien gearbeitet. Bezüglich der erforderlichen Erhellung ſind Raumbeleuchtung und Beleuchtung der Arbeitsplätze aus einander zu halten.

Für erſtere wurde früher nur Leuchtgas verwendet, und es geſchieht dies wohl auch gegenwärtig noch in den meiſten Fällen; Deckenlampen, ſo wie ſeitliche Arme, die an Wänden, Säulen etc. in geeigneter Weiſe angebracht werden, erhellen alsdann den Saal. Gegenwärtig kommt auch elektriſches Licht (hauptſächlich Bogenlicht) für dieſen Zweck in Anwendung. Für das Arbeiten genügt die Raumerhellung allein nicht; vielmehr muſs jeder Arbeitstiſch ſeine beſondere Beleuchtungs-Gasflamme, bezw. Glühlichtlampe erhalten. Dieſelbe wird in der Regel (in einer Höhe von ca. 80 cm

144) A. a. O.

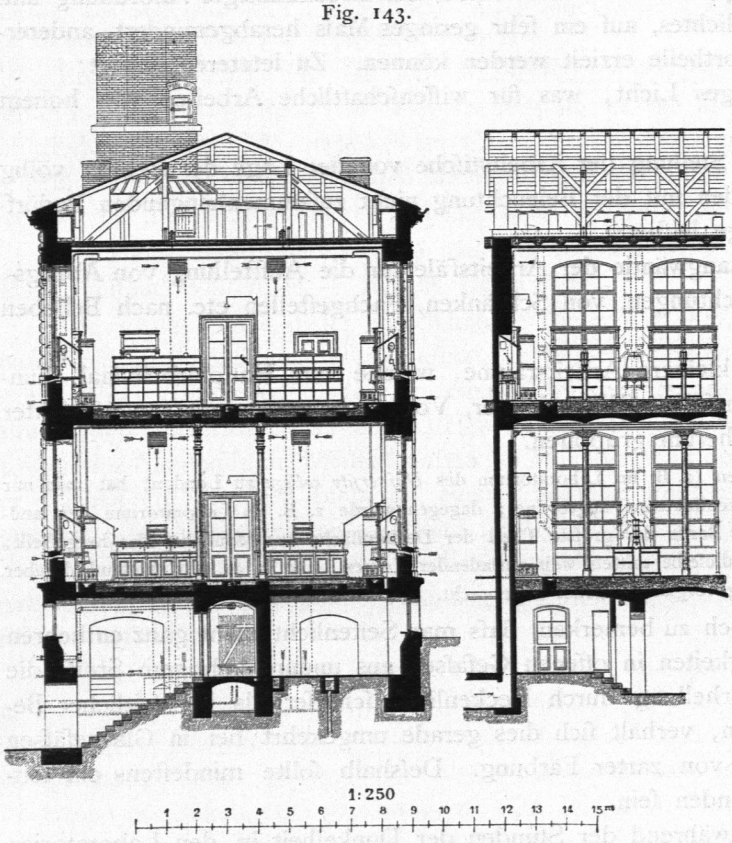
über der Tiſchplatte) am Reagentien-Aufſatz angebracht; doch hat man bisweilen (z. B. im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin) auch Standleuchter auf der Tiſchplatte befeſtigt.

### 2) Wichtigere Einrichtungsgegenſtände.

152. Ausrüſtung der Hauptarbeitsräume.

Manche Laboratorien der Neuzeit ſind in ihrer Ausrüſtung mit Einrichtungsgegenſtänden, Apparaten etc. ungemein reich ausgeſtattet worden; andere hingegen haben eine ſehr einfache Einrichtung erhalten. Erſteren hat man vielfach, zum Theile wohl nicht ohne einige Berechtigung, den Vorwurf gemacht, daſs ſie zu viele Bequemlichkeiten bieten und demnach die jungen Chemiker bei ihrem ſpäteren Uebertritt in die meiſt einfacher gehaltenen Laboratorien der Fabriken, Hütten etc. in manchen Dingen ſich ſchwer zu helfen wiſſen. Andererſeits iſt aber nicht zu vergeſſen, daſs neuere und vollkommenere Einrichtungen den Zweck haben, theils die für die chemiſchen Arbeiten erforderliche Zeit abzukürzen, theils den Betrieb des ganzen Inſtitutes billiger zu geſtalten, und daſs ferner die Laboratorien der Hochſchulen Muſteranſtalten ſein müſſen, welche möglichſt viele als zweckmäſsig anerkannte allgemeine Apparate zu enthalten haben.

Fig. 143.




Vom chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München [145]).

Um dieſen verſchiedenen Geſichtspunkten Rechnung zu tragen, empfiehlt *Landolt*, das groſse qualitative oder Anfänger-Laboratorium in einfacher Weiſe auszuſtatten und die vollkommeneren Vorrichtungen erſt im quantitativen, namentlich aber im organiſchen Arbeitsſaal hinzutreten zu laſſen [146]).

Die wichtigſten Einrichtungsgegenſtände der Hauptarbeitsſäle bilden die Arbeitstiſche der Praktikanten und nächſt dieſen die verſchiedenen Abzugs- und Abdampfeinrichtungen; ferner fehlen Spülvorrichtungen und Trockenſchränke, ſo wie Fach-

145) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Baukde. 1880, Bl. 4.

146) Siehe: Die chemiſchen Laboratorien der königlichen rheiniſch-weſtfäliſchen techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879.

geſtelle und Schränke für ſolche Chemikalien, welche an den Arbeitstiſchen der Praktikanten ſeltener gebraucht werden, niemals. Meiſt ſind auch Luftpumpen vorhanden, und Gebläſetiſche zum Glühen von Niederſchlägen, ſo wie zur Ausführung von Glasbläſerarbeiten ſind gleichfalls nicht ſelten zu finden.

Ein Bild für die Geſammtausrüſtung eines groſsen chemiſchen Arbeitsſaales giebt das »Laboratorium I« im neuen chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München, wovon in Fig. 139 der Grundriſs gegeben wurde und neben ſtehend in Fig. 143 [145]) zwei Schnitte aufgenommen ſind. Wenig nachahmenswerth iſt die Stellung der die Decke des Erdgeſchoſſes tragenden Säulen inmitten der Gänge, welche ſtets frei bleiben ſollten (ſiehe auch Art. 184).

153. Arbeitstiſche.

Bezüglich der Abmeſſungen und der Geſtaltung der Arbeitstiſche laſſen ſich beſtimmte und allgemein giltige Regeln nicht aufſtellen, weil die perſönliche Auffaſſung des betreffenden Laboratoriums-Vorſtandes in zu hohem Maſse ausſchlaggebend iſt. Es wird ſich demnach im Folgenden hauptſächlich nur um eine Zuſammenſtellung des Vorhandenen und der bezüglichen Erfahrungen handeln können.

α) Von den ungemein verſchiedenen Längen- und Breiten-Abmeſſungen der Arbeitstiſche war bereits in Art. 147 (unter α und β) die Rede; dem dort Geſagten wäre hier nur hinzuzufügen, daſs die nutzbare Tiefe eines ſolchen Tiſches zwiſchen 50 und 75 cm ſchwankt, daſs indeſs im Durchſchnitt eine freie Tiefe (d. i. abzüglich des Reagentien-Aufſatzes etc.) von 60 bis 65 cm als geeignetes Maſs angeſehen werden kann.

Bei Bemeſſung der Tiſchhöhe iſt zu berückſichtigen, daſs an den Tiſchen zumeiſt ſtehend gearbeitet wird. In Folge deſſen wird es ſich empfehlen, mit der Höhe nicht unter 0,95 m herabzugehen; man findet indeſs noch gröſsere Höhen — bis zu 1,02 m.

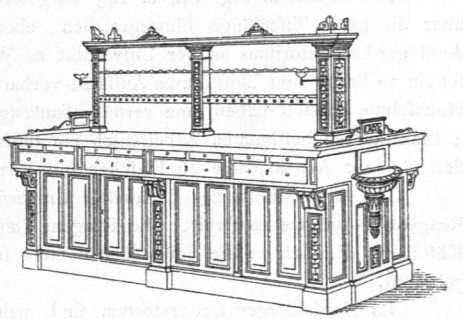
β) Die Arbeitstiſche werden am beſten aus Eichenholz hergeſtellt; insbeſondere empfiehlt ſich dieſes Material für die Tiſchplatte, welche man vor dem Gebrauche mit heiſsem Leinöl überſtreicht. Nur ſolche Tiſche, welche der Zerſtörung durch Feuchtigkeit in beſonders hohem Maſse ausgeſetzt ſind, erhalten Schieferplatten.

Im Laboratorium der Univerſität zu Berlin ſind die Arbeitstiſche aus Kienholz mit eichener Platte hergeſtellt.

Im neuen Laboratorium zu Gieſsen werden die aus Tannenholz hergeſtellten Tiſchplatten mit einer 1 mm dicken Bleiplatte belegt. Die Tiſchplatte erhält vorn und an den Seiten eine niedrige Leiſte, mittels deren die über ſie hinweggehende Bleiplatte befeſtigt wird; dadurch kann nach vorn und nach den Seiten nichts von den Tiſchen abflieſsen. Die Reinigung der Platten geſchieht vorwiegend durch Abſchwemmen; in der Mitte eines jeden Doppeltiſches (unter dem Reagentien-Aufſatz) iſt eine Rinne mit Gefälle nach dem an der nächſtgelegenen Stirnſeite angebrachten Ausgufsbecken angeordnet.

Im Tiſchunterſatz werden hauptſächlich Schubladen und Schränke mit Thüren und Einlegeböden zur Aufbewahrung von Geräthen, Materialien etc. angeordnet (Fig. 144 [148]); eine der Schubladen laſſe man durch die ganze Tiefe, bezw. Länge des Tiſches hindurchreichen, um darin längere Glasröhren aufbewahren zu können. Es iſt ferner zweckmäſsig, an der Vorderſeite die Tiſchplatte und die unmittelbar darunter gelegenen Schubladen vor dem übrigen Theil des Tiſchunterſatzes um

Fig. 144.



Arbeitstiſche im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Berlin [148]).

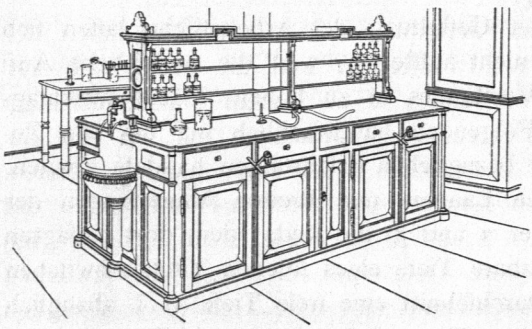
147) Nach Zeitſchr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

148) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

10 bis 12 cm vorſpringen zu laſſen, damit der Praktikant bequemer an den Tiſch herantreten kann. Alle Schubladen und Schränke müſſen verſchlieſsbar ſein, und es wird einer Einrichtung, bei der man durch einen einzigen Verſchluſs alle Theile des Tiſchunterſatzes unzugänglich machen kann, der Vorzug zu geben ſein.

Im Leipziger Laboratorium hat jeder Arbeitsplatz unterhalb der Tiſchplatte zwei Schubladen und unter dieſen einen durch zwei Thüren verſchlieſsbaren Schrank (Fig. 145 [149]). Dieſe beiden Thüren und die beiden Schubladen beſitzen einen einfachen Verſchluſs mittels eines T-förmigen Meſſingſtückes, welches, ſobald es um etwa 30 Grad gedreht wird, mit zweien ſeiner Arme die Schubladen und mit dem dritten Arm die Schlagleiſte der beiden Thürflügel feſt hält. Durch Einhängen eines Schlöſschens in zwei Oeſen, wovon eine an der einen Schublade und die andere am Meſſingſtück ſitzt, iſt Alles auf einmal zu ſchlieſsen.

Fig. 145.



Arbeitstiſche im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Leipzig [149]).

Da es unzuläſſig iſt, in die Ausguſsbecken gebrauchte Filterpapiere, Streichhölzer, ſtarke Niederſchläge und andere feſte Auswurfſtoffe zu verbringen, ſo hat man hie und da im Tiſchunterſatz einen Behälter zur Aufnahme jener Stoffe angebracht.

Wie aus Fig. 145 erſichtlich iſt, iſt in den Leipziger Arbeitstiſchen zwiſchen je zwei Arbeitsplätzen ein mittels ſchmaler Thür verſchlieſsbarer Behälter angeordnet; darin ſteht ein irdener Topf zur Aufnahme der Auswurfſtoffe. Ueber der Thür, zwiſchen den beiderſeitigen Schubladen, befindet ſich eine Oeffnung, hinter welcher und unterhalb deren die Einrichtung ſo getroffen iſt, daſs alles Hineingeworfene in den Topf fällt.

Im neuen Gieſsener Laboratorium gleiten die fraglichen Abwurfſtoffe in der Mitte eines Doppeltiſches auf einer mit Bleiplatte belegten ſchiefen Ebene in einen gleichfalls mit Blei ausgefütterten Kaſten, der wie eine Schublade herausgezogen werden kann.

γ) In den allermeiſten Laboratorien werden an der Stelle, wo je zwei Arbeitstiſche mit den Rückwänden an einander ſtoſsen, Aufſätze errichtet, in denen die am häufigſten gebrauchten Reagentien, in Flaſchen gefüllt, aufbewahrt werden. Die Tiefe dieſer Aufſätze ſchwankt zwiſchen 20 und 48 cm; doch wird das Maſs von 25 bis 30 cm in der Regel zweckentſprechend ſein. Ungemein verſchieden ſind Länge und Höhe dieſer Aufſätze; die bezüglichen Abmeſſungen ſind dort am geringſten, wo von Seiten des Laboratoriums-Vorſtandes auf möglichſt freie Ueberſicht über die Arbeitsplätze der Praktikanten groſser Werth gelegt wird.

Die beiden in Fig. 144 u. 145 dargeſtellten Arbeitstiſche haben Reagentien-Aufſätze, welche faſt über die ganze Tiſchlänge hinwegreichen, eben ſo die durch Fig. 147 [150]) veranſchaulichten Tiſche des Anfänger-Laboratoriums an der Univerſität zu Wien. Im organiſchen Laboratorium der techniſchen Hochſchule zu Berlin ſind bloſs kurze Aufſätze vorhanden; auch jene im Laboratorium der landwirthſchaftlichen Hochſchule daſelbſt haben eine verhältniſsmäſsig nur geringe Länge. In letzterem ſteht auf jedem für je 4 Praktikanten beſtimmten Arbeitstiſch ein bloſs 80 cm langer Auffatz (20 cm tief und 50 cm hoch), worin ſich für je 2 Arbeitsplätze 26 Flaſchen mit Reagentien befinden.

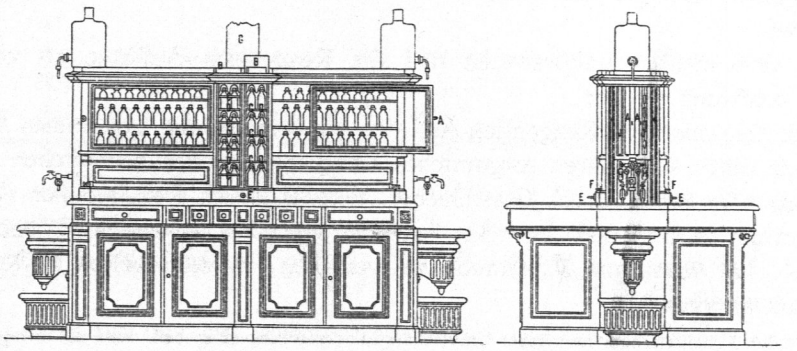
Die Arbeitstiſche des Budapeſter Univerſitäts-Laboratoriums (Fig. 138) ſind ohne die gewöhnlichen Reagentien-Aufſätze conſtruirt; die Reagenz-Flaſchen ſind in kleinen über den Tiſchen ſich befindenden Käſtchen, die ſich an die Seitenflächen eines in der Mitte des Tiſches ſtehenden Pfeilers lehnen, untergebracht.

Im Heidelberger Laboratorium ſind mehrere Arbeitstiſche an den Fenſterwänden aufgeſtellt, und

149) Facſ.-Repr. nach: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 46.

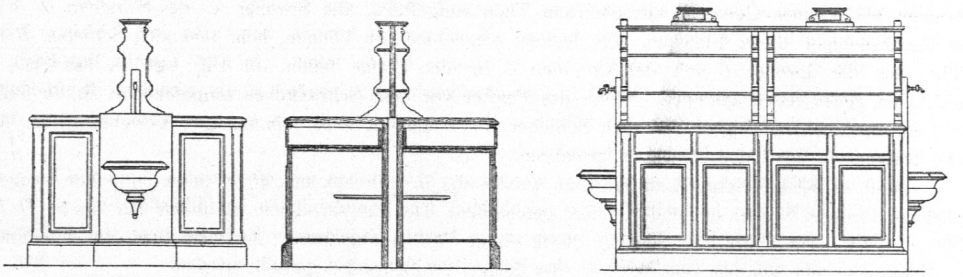
150) Facſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

Fig. 146.



Arbeitstiſche im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz [151]).

Fig. 147.



Arbeitstiſche für Anfänger im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Wien [150]).

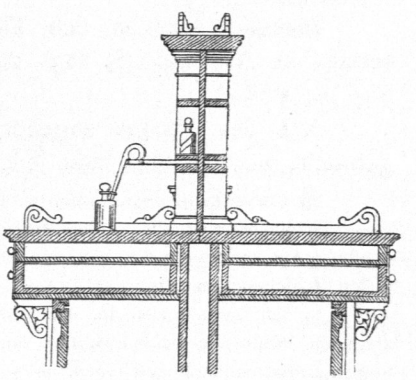
1/50 n. Gr.

es beſteht die Länge eines Arbeitsplatzes aus der halben Fenſter- und der halben Pfeilerbreite; der Reagentien-Aufſatz nimmt die ganze Pfeilerbreite ein, iſt in der Mitte abgetheilt, mit an Gegengewichten hängenden Schiebefenſtern verſehen und für 2 Praktikanten beſtimmt [152]).

Bei Arbeitstiſchen, die in den Fenſterniſchen aufgeſtellt ſind, ſetzt man die Reagentien-Aufſätze am beſten in die Laibungen dieſer Niſchen.

Die Reagentien-Aufſätze ſind zum Theile offene Fachgeſtelle (Fig. 144, 145 u. 147 [153]), zum Theile als verſchlieſsbare Schränkchen (Fig. 146 [151]) ausgeführt worden. Letztere haben den Vortheil, daſs den Praktikanten die Reinheit ihrer Reagentien geſichert iſt, ſobald man dafür ſorgt, daſs die mit Salzſäure, Salpeterſäure, Ammoniak, Schwefelammonium etc. gefüllten Flaſchen darin nicht aufbewahrt werden; letztere Flüſſigkeiten müſſen ſtets frei aufgeſtellt werden, weil ſonſt durch die aus ihnen ſich

Fig. 148.



Reagentien-Aufſatz zum Arbeitstiſch in Fig. 144 [153]). — 1/25 n. Gr.

151) Nach: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. Taf. V.

152) Siehe die Darſtellung dieſer Arbeitstiſche in: Lang, H. Das chemiſche Laboratorium an der Univerſität zu Heidelberg. Carlsruhe 1858 Taf. IV.

153) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

entwickelnden Dämpfe die übrigen im Schränkchen befindlichen Reagentien verunreinigen.

In den meiſten Laboratorien ſind die Reagentien-Aufſätze als offene Fachgeſtelle conſtruirt worden.

Wo ſchrankartige Reagentien-Aufſätze zur Anwendung gekommen ſind, iſt der Verſchluſs durch Glasthüren (organiſches Laboratorium der techniſchen Hochſchule zu Berlin) oder beſſer durch Glasſchieber, ſeltener durch Roll-Jalouſien (Univerſitäts-Laboratorium zu Budapeſt) bewirkt; ſelbſt für die offen ſtehenden Flaſchen mit Salzſäure etc. hat man, um Miſsbrauch zu verhüten, in vereinzelten Fällen eine Art Verſchluſs angebracht.

Bei den Arbeitstiſchen des Grazer Univerſitäts-Laboratoriums (Fig. 146) ſind die Reagentien-Aufſätze als verſchlieſsbare Schränkchen conſtruirt. Der in einer Nuth auf Rollen laufende, verglaste Schieber wird, wenn die Reagentien benutzt werden ſollen, ſeitlich herausgezogen und durch den Spalt *A* hinter dem Schränkchen eingeſchoben. Im mittleren Theile des Aufſatzes ſind die mit Salzſäure etc. gefüllten Flaſchen auf kleinen Conſolen aus glaſirtem Thon aufgeſtellt; die Sproſſen *C* des Schiebers *B* hindern das Herausnehmen dieſer Flaſchen. Um letztere wegnehmen zu können, hebt man den Schieber *B* in die Höhe, bis die Sproſſen *C* mit den Conſolen *D* in eine Ebene fallen. In Fig. 146 iſt das Fach links geſchloſſen, jenes rechts geöffnet. Wenn das Fenſter vor dem Schränkchen eingeſchoben iſt, ſo fixirt ein am Fenſterrahmen befeſtigter Stift den Schieber *B*; es genügt ſomit ein einziger Verſchluſs, um ſämmtliche Reagentien vor Unberufenen zu bewahren.

Auch im Klauſenburger Laboratorium werden die 75 cm hohen und 40 cm tiefen doppelten Reagentien-Schränke durch in Nuthen laufende Fenſter geſchloſſen. Der Fenſterrahmen iſt indeſs nur bis zu $^2/_3$ ſeiner Höhe verglast, das obere Drittel aber durch einige Drähte abgeſperrt; letzteres dient zur Abſchlieſsung der Säuren, welche auf das oberſte Brett des Reagentien-Schrankes geſtellt werden.

Der Boden der Reagentien-Aufſätze im Berliner Univerſitäts-Laboratorium (Fig. 147) iſt an beiden Seiten mit einer Reihe von Löchern verſehen, um Retortenhalter etc. an jeder beliebigen Stelle einſchieben zu können. (Schon im alten *Liebig*'ſchen Laboratorium zu Gieſsen war eine ſolche Einrichtung zum Einſchieben von Trichterhaltern vorhanden.)

δ) An Rohr-Zuleitungen muſs jeder Arbeitstiſch mindeſtens eine ſolche für Waſſer und eine zweite für Heizgas erhalten; indeſs hat man in den verſchiedenen Laboratorien die Zahl der Zuleitungen weſentlich vermehrt. Insbeſondere wurden die Tiſche auch mit Schlauchanſätzen für Preſsluft und für verdünnte Luft verſehen.

Für Heizgas bringt man in der Regel zwei Schlauchanſätze unmittelbar über der Tiſchplatte an; um ein Abziehen der Gummiſchläuche (in Folge von Unvorſichtigkeit etc.) thunlichſt zu verhüten, ordne man dieſe, ſo wie auch die Schlauchanſätze für verdünnte und Preſsluft, in der Tiſchmitte, namentlich am Reagentien-Aufſatz, an.

Bezüglich der an den Tiſchen anzubringenden Beleuchtungsflammen wurde bereits in Art. 151 (S. 185) das Erforderliche geſagt (ſiehe Fig. 144, S. 187 u. Fig. 149[154]).

Alle den Tiſchen angehörigen Rohr-Zu- und Ableitungen müſſen ſo untergebracht werden, daſs man jederzeit zu denſelben gelangen kann.

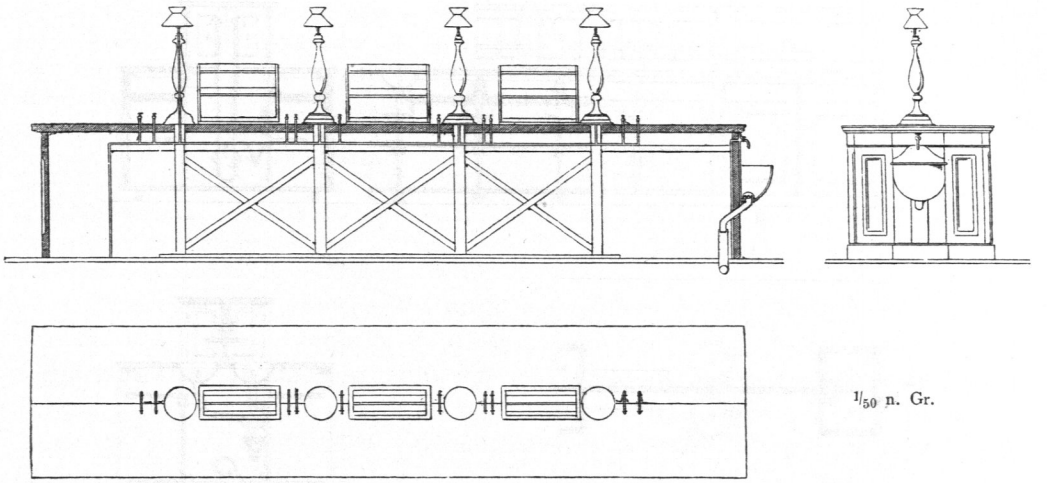
Im Univerſitäts-Laboratorium zu Berlin iſt zwiſchen den Rückflächen der Arbeitstiſche, mit denen ſie gegen einander geſtellt werden, ſo viel freier Raum gelaſſen, daſs daſelbſt die Gas-, Waſſer-Zu- und -Abfluſsrohre verlegt werden können. Die Platte und der darauf ſtehende Reagentien-Aufſatz überdecken dieſen Zwiſchenraum (Fig. 144).

In den Laboratorien der landwirthſchaftlichen Hochſchule und der Bergakademie zu Berlin ſind in ähnlicher Weiſe die beiden Hälften eines Doppeltiſches gegen ein auf den Fuſsboden feſt geſchraubtes hölzernes Lattengeſtell geſchoben, an welchem alle Rohrleitungen befeſtigt wurden (Fig. 149).

---

154) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12 a.

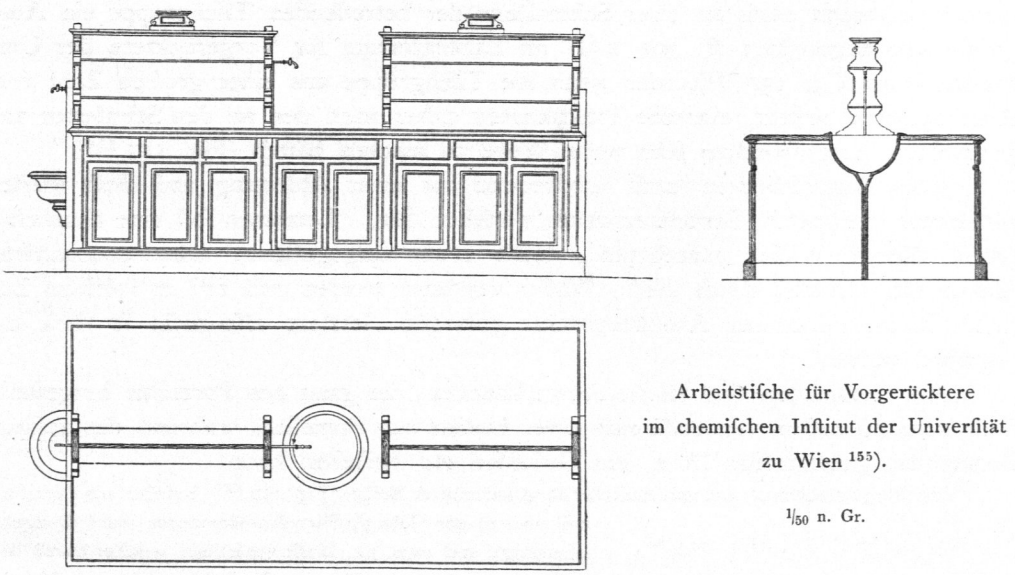
Fig. 149.



1/50 n. Gr.

Arbeitstiſche im quantitativen Laboratorium des chemiſchen Inſtitutes der Bergakademie zu Berlin [154]).

Fig. 150.



Arbeitstiſche für Vorgerücktere im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Wien [155]).

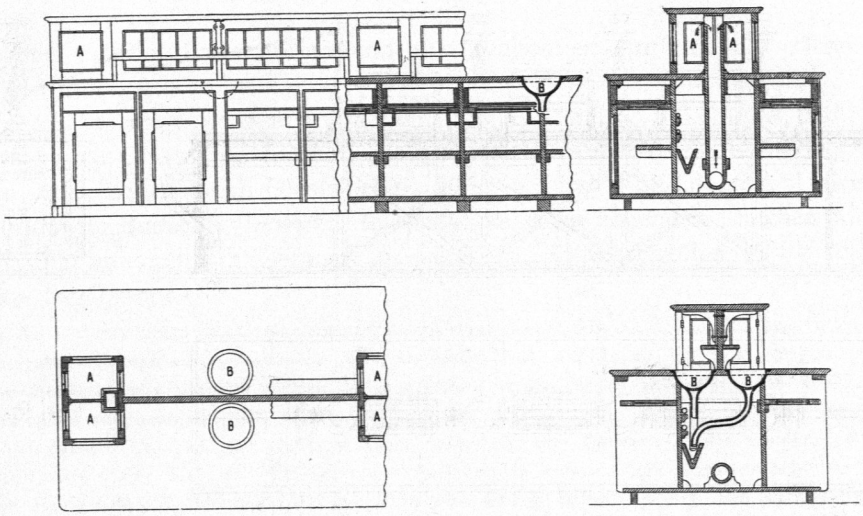
1/50 n. Gr.

In den Laboratorien der Akademie der Wiſſenſchaften zu München erhebt ſich über jeder Tiſchplatte ein eiſernes Geſtell, an welchem die fraglichen Rohrleitungen befeſtigt ſind, die aber auch die Reagentien-Aufſätze tragen.

ε) Für Ausguſs- und Spülzwecke werden meiſtens an einer, beſſer an beiden Stirnflächen jeder Gruppe von Arbeitstiſchen Ausguſsbecken angebracht; nur in den engliſchen und in einzelnen continentalen Laboratorien befinden ſich dieſelben auch in der Mitte der Tiſchplatten. Im Grundriſs ſind letztere kreisförmig, erſtere im Allgemeinen halbkreisförmig geſtaltet; in beiden Fällen genügt ein Kreisdurchmeſſer von 35 bis 40 cm, wiewohl noch gröſsere Becken vorkommen.

155) Facſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

Fig. 151.




Arbeitstiſche im Laboratorium der *Mancheſter grammar ſchool*[156]). — 1/50 n. Gr.

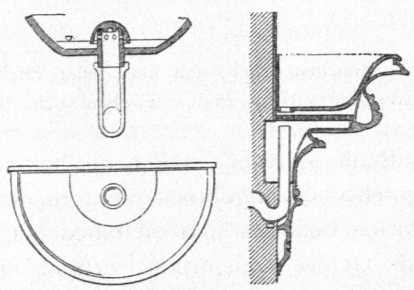
Ausguſsbecken in den Tiſchplatten ſelbſt anzubringen, dürfte ſich nur dann empfehlen, wenn bloſs an einer Schmalſeite der betreffenden Tiſchgruppe ein Ausguſsbecken angeordnet iſt, wie z. B. im Laboratorium für Vorgerücktere der Univerſität Wien (Fig. 150[155]), oder wenn die Tiſchgruppe aus einer groſsen Zahl von Arbeitsplätzen beſteht, einzelne Praktikanten daher nach den an den Stirnſeiten angebrachten Ausguſsbecken ſehr weite Wege zu machen hätten (Fig. 151[156]).

Jedes Ausguſsbecken muſs ſelbſtredend mit einer Ableitung und dieſe wieder mit einem geeigneten Geruchverſchluſs verſehen ſein. Letzterer ſoll eine thunlichſt groſse Menge Waſſer aufnehmen, damit etwa ausgegoſſene, allzu concentrirte Säuren etc. zunächſt durch dieſes Waſſer verdünnt werden und erſt in ſolchem Zuſtande in die metallenen Ableitungsrohre gelangen, letztere alſo nicht ſo ſtark angegriffen werden.

Am reinlichſten ſind ſolche Ausguſsbecken, die ganz aus Porzellan hergeſtellt ſind; zum mindeſten verwende man einen Einſatz aus Porzellan, während das äuſsere Becken aus gebranntem Thon, aus Guſseiſen etc. beſtehen kann.

Die Ausguſsbecken im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin (Fig. 152[157]) beſtehen aus Porzellan und ſind in der Königl. Porzellan-Manufactur daſelbſt eigens angefertigt, und zwar mit Waſſerverſchluſs, welcher durch das Aufſetzen eines glockenförmigen Deckels auf das mit Abfluſslöchern verſehene Ableitungsrohr erreicht wird. Die gewählte Geſtalt des Beckens macht, ungeachtet des vorhandenen ſtarken Waſſerdruckes, ein Spritzen des Waſſers unmöglich.

Fig. 152[157]). Fig. 153[158]).



Ausguſsbecken. — 1/15 n. Gr.

Im Budapeſter Univerſitäts-Laboratorium beſtehen die Ausguſsbecken aus einem äuſseren Thongefäſse, in welchem ein leicht herauszunehmender Porzellantrichter von 60 Grad eingefügt iſt; am unteren Theile des Thongefäſses befindet ſich gleichfalls ein leicht abnehmbares Sieb aus gebranntem Thon und unter dieſem der Geruchverſchluſs, welcher ca. 2 kg Waſſer enthält.

156) Nach: ROBINS, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 36.
157) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12 a.
158) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

Die Ausgufsbecken der in Fig. 144 dargeftellten Arbeitstifche des Berliner Univerfitäts-Laboratoriums beftehen aus einem äufseren Becken von Gufseifen, in welchem oben das eigentliche Porzellan-Ausgufsbecken (Fig. 153 [158]) mit Abflufsöffnung liegt. Unter diefem befindet fich eine durchbohrte Schieferplatte, welche alle feften Theile, die ein Verftopfen des Abflufsrohres bewirken könnten, zurückhält. Unter der Platte ift ein Waffertack angeordnet, der die Verdünnung eingegoffener Säuren ermöglicht; das gufseiferne Becken ift innen mit Blei ausgefüttert.

Im Leipziger Laboratorium liegt in einem äufseren Cementbecken lofe ein leicht abhebbares Porzellan-Siebbecken mit ziemlich hoch hinauf ragender Rückwand (Fig. 145). Das Cementbecken ift innen mit ftarkem Blei ausgefüttert und an der tiefften Stelle ein bleiernes Abflufsrohr fo eingelöthet, dafs es noch 8 cm in das Becken hineinragt; fonach wird von der abfliefsenden Flüffigkeit ftets ein Theil (von 8 cm Höhe) im Bleigefäfse ftehen bleiben; durch diefe Einrichtung ift die zum Verdünnen von ausgegoffener Salpeterfäure etc. nothwendige Waffermenge hergeftellt.

Ueber jedem Ausgufsbecken mufs mindeftens ein Waffertapfhahn angebracht werden; beffer ift es, doppelte Zapfhähne anzuwenden; im Laboratorium der landwirthfchaftlichen Hochfchule zu Berlin find fogar dreifache Zapfhähne vorhanden, fo dafs gleichzeitig nicht nur Waffer entnommen und gefpült, fondern auch folche Apparate mittels angefetzten Gummifchlauches verforgt werden können, welche ftändigen Waffertufluls erfordern.

In vereinzelten Fällen (z. B. im Laboratorium der Akademie der Wiffenfchaften zu München) befinden fich die Ausgufsbecken, um das Befpritzen der Arbeitstifche zu vermeiden, an den Fenfterpfeilern.

In dem eben genannten Inftitut beftehen fie aus mit Waffervertchlufs verfehenen Bottichen von Eichenholz, 30 cm hoch, unten 64 cm lang und 38 cm breit, oben 60 cm lang und 35 cm breit.

Aufser der mit den Ausgufsbecken verbundenen Ableitung ift bisweilen auch noch für den Abflufs aus den etwa vorhandenen Kühlröhren, conftanten Waffertädern etc. Sorge zu tragen.

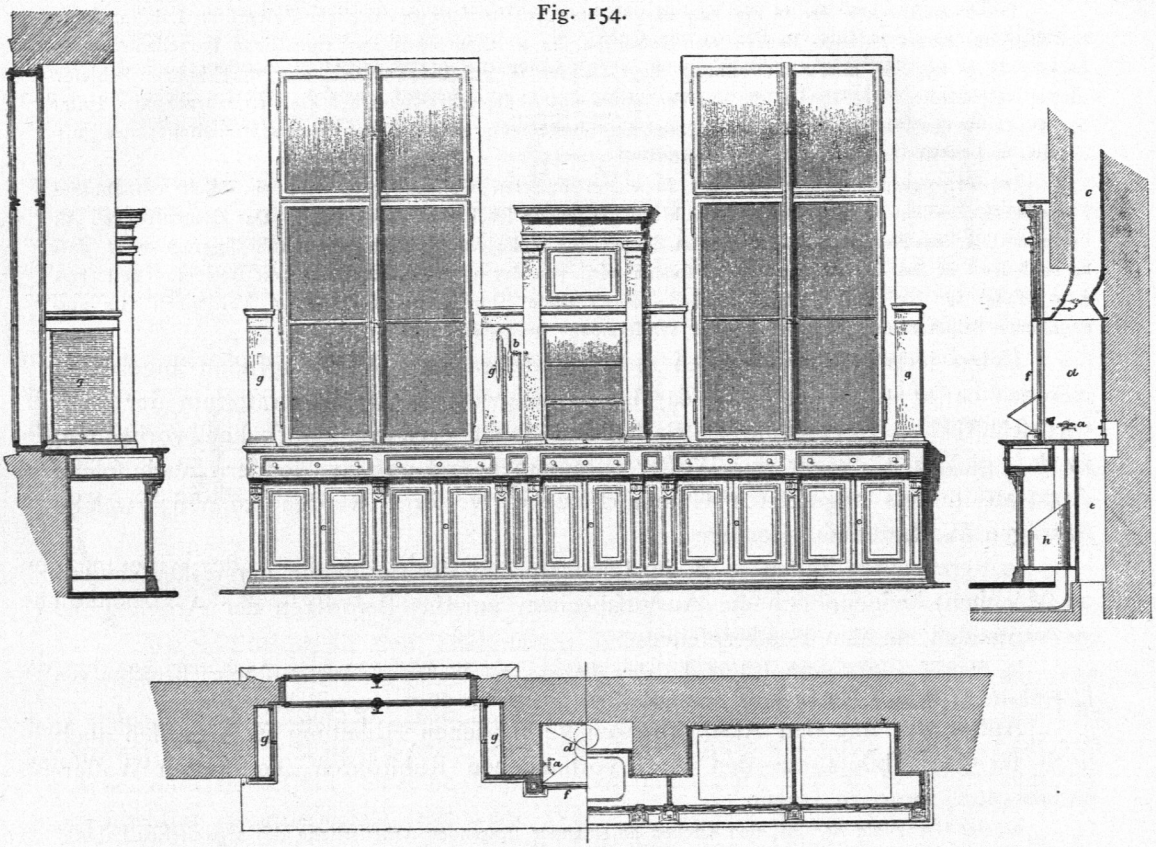
An der Grenzlinie der mit den Rücken an einander ftofsenden Arbeitstifche des organifchen Laboratoriums der Akademie der Wiffenfchaften zu München ift zu diefem Ende eine 10 cm breite und tiefe bleierne Rinne angeordnet, über welcher die Gas- und Waffertleitung an dem vorhin fchon erwähnten eifernen Gerüft frei angebracht find; zum Ausgiefsen von unreinen Flüffigkeiten oder zum Spülen darf diefe Rinne nicht verwendet worden. Im unorganifchen Laboratorium deffelben Inftitutes wurden, da die Erfahrung gelehrt hat, dafs die für organifche Arbeiten fich trefflich eignenden Rinnentifche die Anfänger zu unfauberen Arbeiten verleiten, auf jedem Arbeitsplatze in der Tifchplatte ein kleines Loch ausgebohrt, in dem fich eine Meffinghülfe befindet, die mit einem bis in den Keller führenden, dünnen Bleirohr in Verbindung ftehr; diefe Einrichtung dient fowohl zum Abflufs von Waffer für conftante Waffertäder und Kühler, als auch als Abflufsrohr für kleine gläferne Waffertuftpumpen, welche mittels eines Kautfchukftopfens in der Oeffnung befeftigt werden (fiehe unter ζ).

ζ) Schliefslich find noch einige Einrichtungen zu erwähnen, welche in vereinzelten Fällen zur Ausführung gekommen find.

Im chemifchen Laboratorium der Univerfität zu Berlin gehören zu den Arbeitstifchen Schemel von Eichenholz, fchwer und folide mit feftem und vollem Sitzbrett hergeftellt; fie dienen, da an den Tifchen ftehend gearbeitet wird, weniger zum Sitzen, als zum Daraufftehen, um hoch gelegene Flafchen etc. herunterlangen zu können.

Da man faft allfeitig die Erfahrung gemacht hat, dafs die Praktikanten (insbefondere die Anfänger) die an den Fenftern und Wänden angebrachten Abzugs- und Abdampfeinrichtungen häufig nicht benutzen, fobald ihr Arbeitsplatz einigermafsen davon entfernt liegt, auch wenn dies im Intereffe der Reinheit der Saalluft wünfchenswerth wäre, fo hat man in einigen Arbeitsfälen unmittelbar an den Tifchen kleine Abzugsfchränkchen oder ähnliche Einrichtungen mit entfprechender Sauglüftung angeordnet.

Fig. 154.




Arbeitstiſche im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt [159]).

1/50 n. Gr.

Eine ſolche Einrichtung ſcheint zuerſt von *v. Than* im Univerſitäts-Laboratorium zu Budapeſt getroffen worden zu ſein (Fig. 154 [159]). Die Abzugsniſche *d* iſt daſelbſt mit dem Arbeitstiſch in unmittelbare Verbindung gebracht; ihr Boden liegt mit der Tiſchplatte in gleicher Höhe, ſo daſs ſie einen ergänzenden Theil derſelben bildet. Für die Anfänger ſind die Gasausläſſe *a* für die *Bunſen*'ſchen Lampen nur in dieſer Niſche angeordnet, ſo daſs ſie ſchon aus Bequemlichkeit genöthigt ſind, alle Operationen, die Erwärmung bedingen, in der Niſche oder unmittelbar vor derſelben auszuführen. In dem durch Fig. 154 veranſchaulichten Arbeitstiſch für 4 Praktikanten ſind *g*, *g* die Reagentien-Schränkchen (ſiehe unter γ, S. 188), *c* das Entlüftungsrohr und *f* ein Schiebefenſter.

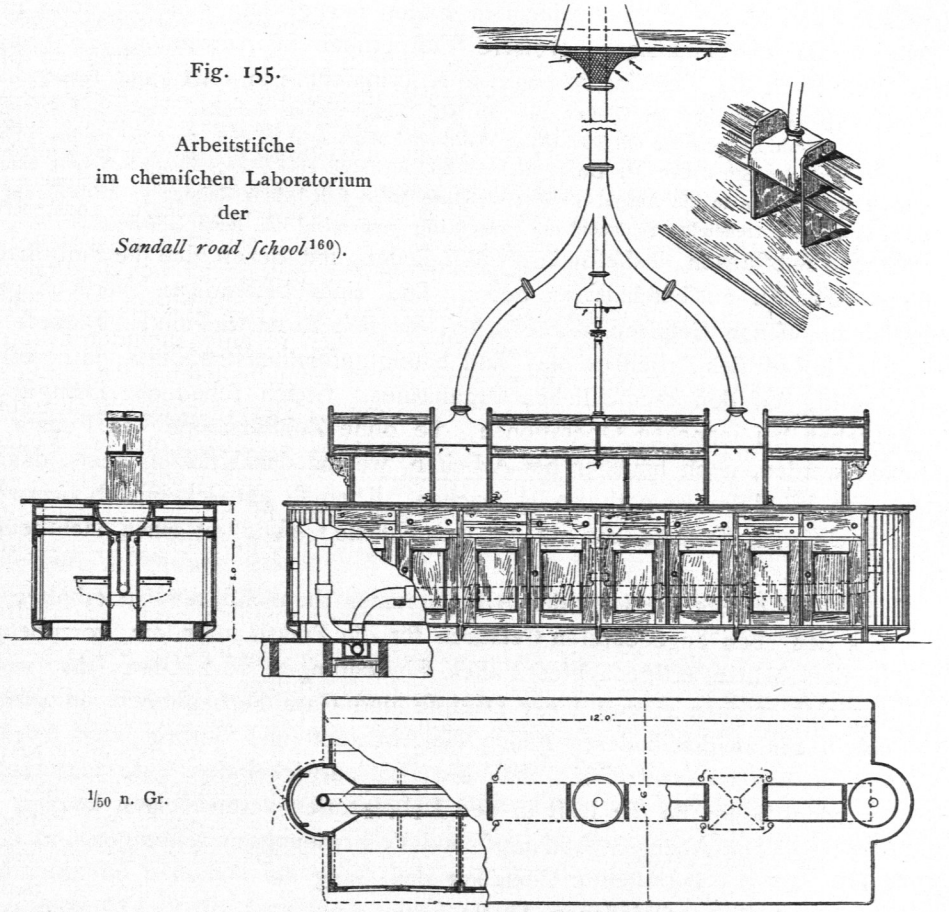
Auch in den Laboratorien der techniſchen Hochſchulen zu Aachen und Braunſchweig tragen die Platten der Arbeitstiſche neben den Reagentien-Aufſätzen kleine Abzugsſchränkchen, die mit einem Glasſchiebefenſter verſehen ſind.

Die Arbeitstiſche des Klauſenburger Laboratoriums ſind mit beſonderen Lüftungsrohren verſehen worden, zum Theile deſshalb, weil die anderweitige Aufſtellung einer entſprechenden Zahl von Abzugs- und Abdampfeinrichtungen nicht durchführbar war. In der Mitte jeden Tiſches erhebt ſich ein Thonrohr von 10 cm lichtem Durchmeſſer bis über den Reagentien-Aufſatz und verzweigt ſich hier nach beiden Tiſchenden. Von den gleich weiten Zweigrohren führen in lothrechten Bogen auf jeden Arbeitsplatz 4 cm weite Rohre, welche in einem Abſtande von 84 cm von der Tiſchplatte offen endigen. Auf die Mundſtücke dieſer engeren Rohre ſind kurze Blechhülſen angeſchraubt, in denen ſich 30 cm lange und an ihrem unteren Ende bis zu 10 cm Durchmeſſer ſich erweiternde Blechrohre verſchieben laſſen. Jedes dieſer Rohre trägt unten an ſeinem inneren Rande 10 Stück Eprouvetten-Klemmen, und das Hauptthonrohr iſt unter dem Fuſsboden in den Saugſchlot der nächſten Abdampfniſche geführt. Unter dem trichterförmig erweiterten Blechrohr können die verſchiedenſten Arbeiten ausgeführt und die verbrauchten Schwefelwaſſerſtoff-Eprouvetten etc.

159) Facſ.-Repr. nach: Than, C. v. Das chemiſche Laboratorium der k. ung. Univerſität in Peſt. Wien 1872. Taf. V.

Fig. 155.

Arbeitstiſche
im chemiſchen Laboratorium
der
*Sandall road ſchool*[160]).



1/50 n. Gr.

mit einer Handbewegung in das Rohr eingehängt werden. Wird ein oder das andere Rohr nicht gebraucht, ſo kann deſſen Mündung mit einem einfachen Blechdeckel geſchloſſen werden.

In engliſchen Laboratorien ſcheint die Anordnung kleiner Abzugsſchränkchen *A* (Fig. 151) über dem Arbeitsplatze ſelbſt die Regel zu ſein.

Sämmtliche vorgeführte Einrichtungen ſetzen eine beſonders kräftige Sauglüftung nach unten voraus. Man hat aber in einigen engliſchen Laboratorien die Entlüftung der Abzugsſchränkchen auch nach oben hin bewirkt.

Die in Fig. 155 [160]) dargeſtellten Arbeitstiſche aus dem 1885 erbauten chemiſchen Laboratorium der *Sandall road ſchool* zeigen eine ſolche Anordnung; in der Mitte, zwiſchen den ſich gabelnden Abzugsrohren, brennt eine Gasflamme, welche den nöthigen Auftrieb hervorzubringen hat. Nahe an der Decke wird auch aus dem Arbeitsſaal die Luft angeſaugt.

An den Reagentien-Aufſätzen der Arbeitstiſche im Grazer Univerſitäts-Laboratorium hat *v. Pebal* beiderſeits je eine Waſſerſtrahl-Luftpumpe aus Glas (*H* in Fig. 154) und die zugehörigen Barometer (*K*) angebracht.

Um bei unvorſichtigem Gebrauch das Ueberſteigen von Waſſer zum Barometer und umgekehrt ein Herüberreiſsen von Queckſilber in die bleiernen Ablaufrohre zu verhindern, ſind zwiſchen der Pumpe und dem Barometer kleine Apparate (*J*) eingeſchaltet; letztere ſind durch Brettchen, die Barometer durch eingeſchobene Glasſtreifen und die Pumpen durch verſchlieſsbare Thürchen (in Fig. 154 weggelaſſen) gedeckt. Zwei von dieſen Luftpumpen haben die entſprechenden Schlauchanſätze (*E*) auf dem Tiſche ſelbſt, die zwei anderen, der Fenſterwand zugekehrt, an den benachbarten Fenſtertiſchen.

160) Facſ.-Repr. nach: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 52.

Diefe Einrichtung ift in vereinzelten Fällen nachgeahmt worden; doch ift es im Allgemeinen zweckmäfsiger, gröfsere Luftpumpen in Anwendung zu bringen, welche man durch die ohnedies vorhandene Kraftmafchine in Thätigkeit fetzen kann.

Im neuen Laboratorium zu Giefsen find an den gewöhnlichen Arbeitstifchen für Filtrirzwecke meffingene Waffer ftrahl-Luftpumpen mit Rückfchlag-Ventil ohne Manometer an dem einen der beiden Schlauchhähne, die fich an den Stirnfeiten der Doppeltifche befinden, durch eine übergreifende Schraube unmittelbar befeftigt und münden in die Ausgufsbecken; diefelben laffen fich behufs Reinigung, Ausbeffernng etc. oder wenn man den betreffenden Schlauchhahn anderweitig verwenden will, leicht abfchrauben.

154. Abzugs- u. Abdampfeinrichtungen.

Manche Subftanzen, insbefondere Flüffigkeiten, mit denen fich die Praktikanten bei ihren Arbeiten zu befchäftigen haben, find einer beftändigen Verflüchtigung, namentlich in offenen Gefäfsen, unterworfen; die fich fo entwickelnden Dämpfe verunreinigen die Luft des Arbeitsraumes, find häufig gefundheitsfchädlich; ja fie wirken geradezu giftig auf den menfchlichen Organismus. Gleich fchädliche Dämpfe und Gafe entftehen bei manchen Operationen, die ohne Zuhilfenahme des Feuers vorgenommen werden, noch häufiger bei Arbeiten, welche das Kochen, bezw. das Abdampfen von Flüffigkeiten nothwendig machen. Eben fo entwickeln fich beim Verbrennen gewiffer Stoffe Gafe, die auf die menfchliche Gefundheit einen nachtheiligen Einflufs ausüben.

Um nun einerfeits die Luft des Arbeitsraumes thunlichft rein zu erhalten, um andererfeits den eben angedeuteten Gefahren für die Praktikanten etc. vorzubeugen, müffen in den beiden erftgedachten Fällen Einrichtungen vorhanden fein, welche einen möglichft rafchen Abzug jener Dämpfe und Gafe herbeiführen; in gleicher Weife find in den beiden anderen Fällen die Abdampf- und Verbrennungs-Apparate fo anzuordnen und zu conftruiren, dafs die fich entwickelnden Gafe und Dämpfe entfernt werden, bevor fie die Luft in den Laboratorien verunreinigen können.

Die bezüglichen Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen find derart zu geftalten, dafs der betreffende Chemiker den Gang der Arbeiten mit dem Auge zu verfolgen und die verfchiedenen Theile feines Apparates mit den Händen zu erreichen im Stande ift, um daran die für das Fortfchreiten des Proceffes nothwendigen Veränderungen mit Leichtigkeit vornehmen zu können und ohne dabei von den fich entwickelnden Gafen und Dämpfen beläftigt zu werden. Es ift ferner darauf zu achten, dafs die abzuführenden Gafe und Dämpfe vor dem Eintritt in die Abzugsrohre nicht mit allzuviel Luft gemifcht und dadurch unnöthig abgekühlt werden.

Derartige Einrichtungen find namentlich in den Arbeitsräumen für Anfänger in grofser Zahl vorzufehen, und diefelben find in folcher Weife anzubringen und zu conftruiren, dafs die Praktikanten fchon durch die Bequemlichkeit veranlafft werden, das Abdampfen etc. nur an den dazu beftimmten Orten vorzunehmen. Gegenftände aus Metall (Schutzbleche, Drahtnetze etc.) gehen in Folge der faueren Dämpfe rafch zu Grunde, eben fo die Gaslampen und deren Unterfätze; defshalb find die in Rede ftehenden Einrichtungen auch noch fo zu geftalten, dafs die Dämpfe mit den Metallen thunlichft wenig in Berührung kommen.

155. Einfachfte Einrichtungen.

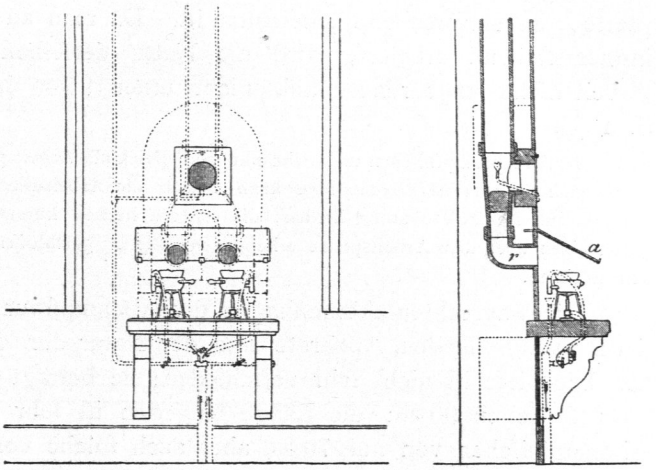
Zu den einfachften Einrichtungen der fraglichen Art gehören die offenen Glasdachabzüge, welche im neuen phyfiologifch-chemifchen Inftitut der Univerfität zu Tübingen in Anwendung gekommen und durch Fig. 156[161]) veranfchaulicht find.

Die zur Abführung der Gafe beftimmten thönernen und glafirten Abzugsrohre *r* münden einfach an der Wand des Arbeitsraumes aus, und unmittelbar über der Mündung ift eine fchräg abfallende Glastafel *a* an der Wand befeftigt; unter letzterer befinden fich die Kochgeftelle. Diefe Einrichtung foll fich

[161]) Nach: Deutfche Bauz. 1887, S. 241.

gut bewährt haben, ſo daſs die aus Vorſicht angebrachten Lockflammen nur ſelten benutzt werden [161]).

Fig. 156.




Offener Abzug im phyſiologiſch-chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Tübingen [161]). — 1/50 n. Gr.

Eine ähnliche Einrichtung iſt ſchon früher, von *Hempel* herrührend, im chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Dresden angeordnet worden, und es wurde dort die Umgebung der Rohrmündung und der Abdampfgeſtelle mit weiſsen Kacheln verkleidet.

Im Univerſitäts-Laboratorium zu Budapeſt ſind in neuerer Zeit Dunſtfänge aus gebranntem Thon verſuchsweiſe zur Anwendung gekommen; in der Mantelfläche derſelben iſt eine Glasſcheibe angebracht, durch welche hindurch das darunter geſtellte Abdampfgefäſs beobachtet werden kann.

Nach *Fröbel*'s Mittheilungen [162]) ſind im Laboratorium des *Owen college* zu Mancheſter Porzellantrichter verwendet worden, die nach Art der Lampenglocken geſtaltet ſind; dieſelben wurden an jeder Arbeitsſtelle angebracht und daſelbſt mit den Sauglüftungs-Einrichtungen in Verbindung geſetzt.

Wenn von Seiten des arbeitenden Chemikers die nöthige Vorſicht gebraucht und die erforderliche Geſchicklichkeit entwickelt wird, ſo können ſolche einfache Einrichtungen wohl genügen; für Anfänger indeſs und für gröſsere Apparate müſſen vollkommenere Einrichtungen vorgeſehen werden.

156. Abdampfniſchen und -Schränke.

Dieſe vollkommeneren Einrichtungen beſtehen in der Bildung eines allſeitig geſchloſſenen Gehäuſes, für welches nicht ſelten die eine Mauer des Arbeitsſaales niſchenartig ausgehöhlt, welches aber eben ſo häufig ſchrankartig hergeſtellt wird. Man ſpricht im erſteren Falle von Abzugs- oder Abdampfniſchen, wohl auch von Abdampf-Capellen, im letzteren Falle von Abzugs- oder Abdampfſchränken, die, wenn ſie gröſser ſind, Digeſtorien genannt werden. Zur Bildung gröſserer Schränke dieſer Art werden unter Umſtänden auch die Fenſterniſchen benutzt.

Ein ſolches Gehäuſe bildet den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum, aus dem die ſich entwickelnden Gaſe und Dämpfe ſofort abgeführt werden, welcher aber auch ſo conſtruirt ſein muſs, daſs die in Art. 154 angegebenen Bedingungen erfüllt ſind.

Die kleinſten Gehäuſe der fraglichen Art ſind die in Art. 153 (unter ζ, S. 193) bereits vorgeführten Abzugsſchränkchen, die in manchen Laboratorien mit den Arbeitstiſchen in unmittelbare Verbindung gebracht ſind; insbeſondere iſt die bezügliche Einrichtung des Budapeſter Laboratoriums, welche in Fig. 154 (S. 194) veranſchaulicht iſt, hier einzureihen.

Bei den ſelbſtändigen Abdampfniſchen und -Schränken erhebt ſich das pris-

162) A. a. O.

matiſch geſtaltete, im Grundriſs meiſt rechteckig geformte Gehäuſe über einer Arbeitsplatte, die entſprechend unterſtützt iſt. Da man an dieſen Niſchen und Schränken immer ſtehend arbeitet, wird die Platte derſelben eben ſo hoch wie jene der Arbeitstiſche angeordnet, alſo nicht unter 95 cm hoch (ſiehe Art. 153, unter α, S. 187).

Derlei Abdampfniſchen und -Schränke ſind gleichfalls Arbeitsplätze; man nennt die erſteren deſshalb wohl auch Arbeitsniſchen. Man kann ſonach die Arbeitsplätze in einem Laboratoriums-Raum als offene und bedeckte unterſcheiden; die erſteren heiſsen kurzweg Arbeitstiſche, während letztere ſich durch einen über dem Arbeitsplatze erhebenden, allſeitig geſchloſſenen Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum kennzeichnen.

Die wagrechten Abmeſſungen des Abdampfraumes hängen von der Gröſse der darin aufzuſtellenden Apparate und der Natur der darin vorzunehmenden Arbeiten ab. Die Tiefe iſt nicht ſehr verſchieden; ſie beträgt ſelten unter 50 cm und erreicht eben ſo ſelten 90 cm; die Länge hingegen iſt ſehr veränderlich. Es giebt kleine Abdampfniſchen von nur 70 cm, aber auch ſolche von 2 m Länge und darüber.

Die Höhe des Abdampfraumes (über der Oberkante der Arbeitsplatte gemeſſen) bleibt in der Regel zwiſchen 0,9 und 1,2 m.

Die Arbeitsplatte wird aus Eichenholz, aus Schiefer, aus Eiſen, aus einem Belag mit weiſsen Kacheln etc. hergeſtellt. Da beim Kochen etc. häufig ätzende Flüſſigkeiten verſpritzt werden, ſind Eichenplatten hier weniger am Platze. Die früher mehrfach benutzten durchlöcherten Schieferplatten laſſen ſich ſchwer rein halten und ſind nicht mehr im Gebrauche; hingegen werden ſtarke, nicht durchbrochene Schieferplatten ſehr häufig verwendet. Ein Belag mit weiſsen Kacheln iſt ſehr reinlich und vermehrt auch die Helligkeit im Gehäuſe; bei gewiſſen Verbrennungsverſuchen werden indeſs die Kacheln durch die eiſernen Füſse der Muffelöfen leicht beſchädigt, und das Bindemittel in den Fugen der Kacheln wird durch Säuren leicht angegriffen. Für dieſen Zweck wurde deſshalb im Laboratorium der techniſchen Hochſchule zu Berlin ein Belag mit ſtarken Sollinger Sandſteinplatten, die auf Wellblech ruhen, vorgezogen. Unter allen Verhältniſſen könnten auch matt geſchliffene Rohglastafeln in Frage kommen.

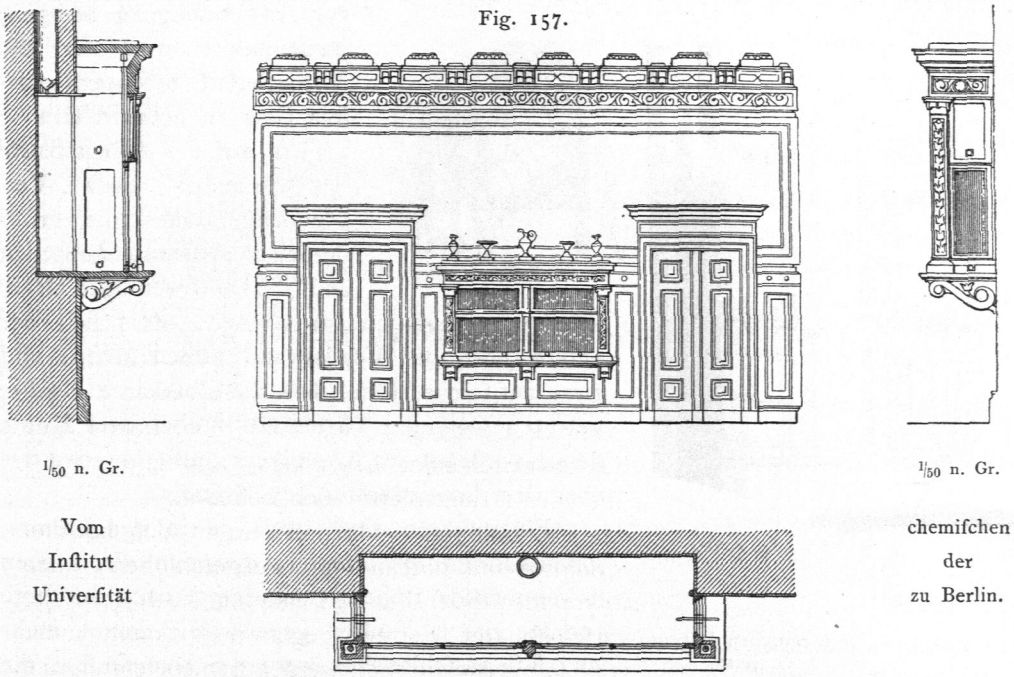
Im Univerſitäts-Laboratorium zu Graz liegt über einem Ziegelpflaſter eine Tafel aus mähriſchem Schiefer. Im Klauſenburger Laboratorium lagert auf einer ſtarken Eiſenplatte ein 5 cm dickes Brett aus weichem Holz und auf dieſem eine 3 cm ſtarke Schieferplatte; bei einigen Abzugsniſchen iſt ſtatt der eiſernen Platte nur ein ſtarker Rahmen aus Eiſenſtäben verwendet. Die Arbeitsplatten in den Laboratorien der landwirthſchaftlichen Hochſchule und der Bergakademie zu Berlin ſind aus einem Kachelbelag in Eichenholz auf ſtarkem Zinkfutter hergeſtellt. Im neuen Gieſsener Laboratorium wurde für die Arbeitsplatten der Abzugsſchränke (eben ſo wie für die Platten der Arbeitstiſche) ein Bleibelag gewählt.

Es iſt nicht unzweckmäſsig, die Arbeitsplatte um 15 bis 20 cm vor dem darüber ruhenden Gehäuſe vorſpringen zu laſſen; man kann alsdann vor dem Hoch-, bezw. Niederziehen der Vorderwand Gefäſse etc. auf dieſem vorſpringenden Theile aufſtellen.

Die Arbeitsplatte muſs ſolid unterſtützt werden; häufig wird ſie deſshalb mit dem rückwärtigen Theile eingemauert. Im Uebrigen geſchieht die Unterſtützung in ziemlich verſchiedener Weiſe; ſelten wird ſie durch Conſolen gebildet (Fig. 157[163]); häufiger ſtützen eiſerne Säulen die Platte (ſiehe Fig. 163), oder ſie ruht auf einem ſchrankartigen Unterſatze (ſiehe Fig. 162), auf einer Untermauerung (ſiehe Fig. 161) etc. Bisweilen bildet die gemauerte Unterſtützung einen Herd, insbeſondere für gewiſſe Verbrennungsverſuche, bei Anordnung von Sandbädern etc.

163) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1867, Bl. 60.

Fig. 157.



1/50 n. Gr. 1/50 n. Gr.

Vom Inſtitut Univerſität chemiſchen der zu Berlin.

Abdampfſchrank im Privat-Laboratorium des Directors [163]). — 1/112 n. Gr.

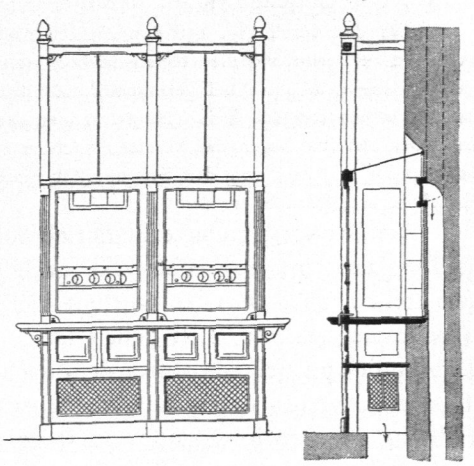
157. Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum.

Der Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum ſoll im Intereſſe der darin vorzunehmenden Arbeiten möglichſt hell ſein; deſshalb iſt das ihn umſchlieſsende Gehäuſe thunlichſt durchſichtig zu conſtruiren, und die undurchſichtigen Wandungen deſſelben ſind ſo zu verkleiden, daſs die Helligkeit dadurch gefördert wird. Am vortheilhafteſten iſt ſonach für dieſe Umſchlieſsung ein verglastes Rahmenwerk, welches meiſt aus Eichenholz hergeſtellt wird; nur die lothrechten Pfoſten, welche beſonders kräftig auszubilden ſind, werden bisweilen aus anderem Material ausgeführt.

Die Vorderwand wird ſtets als verglastes Rahmenwerk conſtruirt; in der Regel ſind auch die Seitenwandungen oder mindeſtens der vordere Theil derſelben durchſichtig hergeſtellt. Die rückwändige Wandung und bei den Abdampfniſchen wohl auch der rückwärtige Theil der Seitenwandungen ſind aus Mauerwerk gebildet; doch wird auch, um eine Rückwärtsbeleuchtung der Niſchen zu erzielen, die Rückwand nicht ſelten verglast.

Die Helligkeit des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes wird um ſo bedeutender ſein, je weniger Sproſſen das denſelben umſchlieſsende Rahmenwerk hat; da ſonach die Zahl der Sproſſen möglichſt zu verringern ſein wird, hat man ſtarkes Glas (Doppelglas)

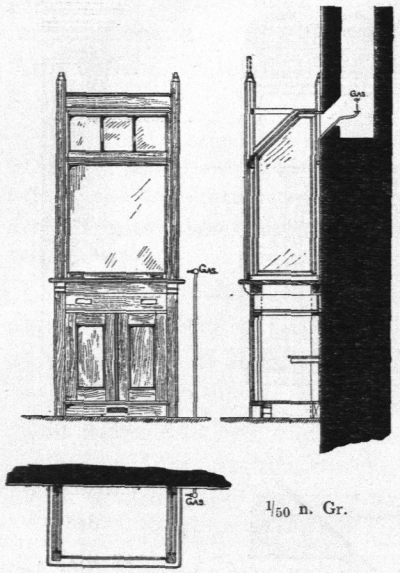
Fig. 158.



Abdampfſchrank im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin [164]). — 1/50 n. Gr.

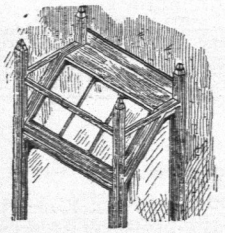
164) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12a.

Fig. 159.



1/50 n. Gr.

Abdampfſchrank im chemiſchen Inſtitut der *Sandall road ſchool*[165]).



zur Anwendung zu bringen; insbeſondere wird für die Vorderwand beſonders ſtarkes Glas zu nehmen ſein.

Um auf der Arbeitsplatte des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes die erforderlichen Apparate aufſtellen und die nothwendigen Hantirungen vornehmen zu können, muſs ſich der untere Theil der Vorderwand öffnen laſſen, und zwar auf ſolche Höhe, daſs die Oberkante der frei gelegten Oeffnung 10 bis 20 cm über dem Kopfe des davorſtehenden Chemikers, alſo in etwa 1 m über der Arbeitsplatte, ſich befindet.

Flügelthüren ſind, weil ſie in den Laboratoriums-Raum hineinragen, ausgeſchloſſen; eben ſo kommen die früher verwendeten, nach der Seite verſchiebbaren Fenſter gegenwärtig kaum mehr vor; faſt ausſchlieſslich werden Schiebefenſter, die ſich mittels angehängter Gegengewichte auf- und abbewegen laſſen, zur Ausführung gebracht. Bisweilen läſſt ſich die ganze Vorderwand in die Höhe ſchieben (Fig. 159[165]).

Dieſe Schiebefenſter laufen in Nuthen der lothrechten Gehäuſepfoſten, und die Gegengewichte bewegen ſich im Hohlraum der letzteren auf und ab. Dieſe Gegengewichte, die Rollen, über welche die Schnüre gelegt ſind etc., müſſen jederzeit zugänglich ſein. Die Schnüre ſelbſt werden entweder aus Hanf, aus Meſſingdraht mit einer Hanfſeele oder aus ſtarken Darmſaiten hergeſtellt. Nach *Fröbel*'s Mittheilungen[166]) ſollen ſich gute, in Talg geſottene Hanfſchnüre beſtens bewährt haben; doch werden ſtarke Darmſaiten gleichfalls gerühmt. Damit jegliches Klemmen ausgeſchloſſen iſt, verwende man auf die Conſtruction und Anbringung der Schnurrollen, ſo wie der Gegengewichte beſondere Sorgfalt.

Bei den durch Fig. 158 dargeſtellten Abdampfſchränken des chemiſchen Laboratoriums der Bergakademie zu Berlin ſind die Gegengewichte, welche ſich in den hohlen Seitenpfoſten auf- und abbewegen, aus Blei gegoſſen, damit bei geringem Rauminhalt bei etwaigem Werfen des Holzes nachgearbeitet werden kann. Da ſich das Blei breit ſchlagen und an den Wänden des Pfoſtenhohlraumes hängen bleiben könnte, hat jedes bleierne Gegengewicht einen eiſernen Fuſsring erhalten. Ferner können, falls Reparaturen etc. nothwendig werden, von den Seitenpfoſten einzelne Platten, welche der Länge der Gegengewichte entſprechen, losgeſchraubt werden.

Im Budapeſter Univerſitäts-Laboratorium läſſt ſich das untere Drittel des Schiebefenſters um eine wagrechte Axe nach oben aufklappen und in verſchiedenen Lagen feſt ſtellen (Fig. 154); es entſteht hierdurch ein kleiner Herdmantel, unter dem das Abdampfen etc. vor ſich gehen kann. Die kleineren Abdampfniſchen des Leipziger Laboratoriums beſitzen auſser dem nach oben verſchiebbaren Fenſter noch ein zweites Fenſter, welches unter die Arbeitsplatte geſchoben werden kann; durch dieſe Einrichtung iſt man im Stande, in jeder beliebigen Höhe eine breitere oder ſchmalere

165) Facſ.-Repr. nach: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 52.
166) A. a. O.

Oeffnung für das Hantiren an den im Abdampfraume ſtehenden Apparaten herzuſtellen.

Der gemauerte Theil der Gehäuſewandungen wird eben ſo wohl im Intereſſe thunlichſter Reinlichkeit, als auch behufs gröſserer Helligkeit mit weiſsen, glaſirten Kacheln verkleidet.

Die Decke des Gehäuſes wird, um möglichſte Helligkeit zu erzielen, gleichfalls, ſo weit als thunlich, durchſichtig conſtruirt; jedenfalls muſs ſie den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum luftdicht abſchlieſsen. Um die abzuführenden Gaſe unmittelbar dem Abzugsrohr zuzuführen, läſſt man die Decke meiſt von rückwärts nach vorn (etwa unter 45 Grad) abfallen. Die lothrechten Seitenpfoſten werden bisweilen bei niedrigen Niſchen noch über die Vorderkante der Decke emporzuführen ſein (Fig. 158, 159, 162 u. 163).

Im Laboratorium der Akademie der Wiſſenſchaften zu München ſind die verglasten Theile der Abdampfkaſten ſo eingerichtet, daſs ſie vor der Reinigung (im Inneren) aus einander genommen werden können. So ſehr auch letztere hierdurch erleichtert wird, ſo dürfte ein wiederholtes Auseinandernehmen des Gehäuſes deſſen Beſtand kaum fördern.

158. Zu- und Ableitungen

Aehnlich, wie die offenen Arbeitstiſche werden auch die bedeckten Arbeitsplätze, welche die Abdampfniſchen und -Schränke darbieten, mit einer bald geringeren, bald gröſseren Zahl von Zu- und Ableitungen verſehen.

α) Zuleitung von Leucht- und Heizgas darf niemals fehlen; daſſelbe iſt eben ſo für das Abdampfen, Kochen etc., wie auch für die Beleuchtung des Abdampfraumes bei Dunkelheit nothwendig.

Sowohl die Gashähne, als auch die Hähne und Ventile für andere Zuleitungen werden ſtets auſserhalb des Abdampfraumes, am beſten vorn unter der Arbeitsplatte, angebracht. Die Schlauchanſätze für Gas befinden ſich bisweilen auch unterhalb dieſer Platte, ſo daſs die anzuſchlieſsenden Kautſchukſchläuche durch Löcher in der Platte in den Abdampfraum eingeführt werden. Beſſer iſt es indeſs, dieſe Schlauchanſätze im Gehäuſe ſelbſt anzuordnen.

Man bringt ſie dann entweder an der Rückwand an, oder man führt das Leitungsrohr, etwa viertelkreisförmig gebogen, an den unteren Ecken der Schiebefenſteröffnungen in den Abdampfraum ein; die Schiebefenſter ſetzen ſich beim Herablaſſen mit entſprechenden Ausſchnitten der Rahmen auf die Anſätze auf.

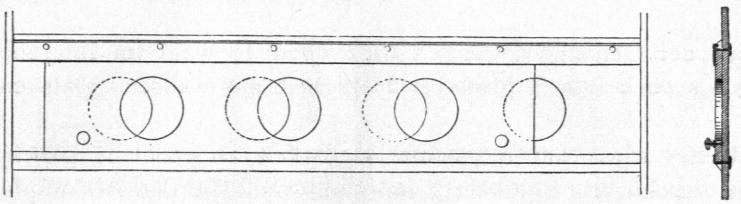
β) Waſſer-Zuleitung iſt in den Abdampfniſchen, bezw. -Schränken nicht immmer vorhanden, obwohl dadurch manche Arbeiten weſentlich erleichtert werden.

γ) Leitungen für Preſsluft, verdünnte Luft und Waſſerdampf werden in die Abdampfräume noch ſeltener eingeführt. Sind letztere mit Dampfbädern (ſiehe Art. 163) verſehen, ſo muſs auch eine entſprechende Dampf-Zuleitung vorhanden ſein.

δ) Die Zuführung friſcher Luft von auſsen in das Innere des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes geſchieht in verſchiedener Weiſe. Am einfachſten iſt es, die Luft aus dem betreffenden Arbeitsſaal in dieſen Raum eintreten zu laſſen, was in der Regel durch Oeffnen des Schiebefenſters auf eine beſtimmte Höhe geſchieht.

Dieſes Verfahren hat den Nachtheil, daſs durch den von unten eintretenden Luftſtrom ein Flackern der auf der Arbeitsplatte ſtehenden Gasbrenner eintritt. Beſſer iſt in dieſer Beziehung die bereits erwähnte Einrichtung im Leipziger Laboratorium mit einem hoch- und einem niedergehenden Schiebefenſter (ſiehe Art. 157), weil man dadurch in den Stand geſetzt iſt, in jeder beliebigen Höhe die Luft unmittelbar über dem Abdampfgefäſse einzuleiten. Aus gleichem Grunde geſchieht bei den Abdampfkaſten des Laboratoriums der Bergakademie zu Berlin (Fig. 158) der Luftzufluſs über den Gasflammen, 28 cm über der

Fig. 160.



Schiebervorrichtung am Abdampfſchrank in Fig. 158 [164]). — 1/7,5 n. Gr.

Arbeitsplatte, durch Schiebervorrichtungen (Fig. 160), welche den Lüftungsſchiebern der Eiſenbahnwagen ähnlich conſtruirt ſind; es ſind nämlich zwei Glasplatten in Meſſingführungen, welche gleichzeitig Fenſterſproſſen bilden, auf einander gelegt; dieſe Platten ſind abwechſelnd mit 65 mm weiten Kreisöffnungen verſehen, und die äuſsere Glasplatte iſt mittels kleiner, eingeſetzter Knöpfe verſchiebbar; durch die Stellung dieſer Auſsenplatte wird das Zuſtrömen der Luft geregelt.

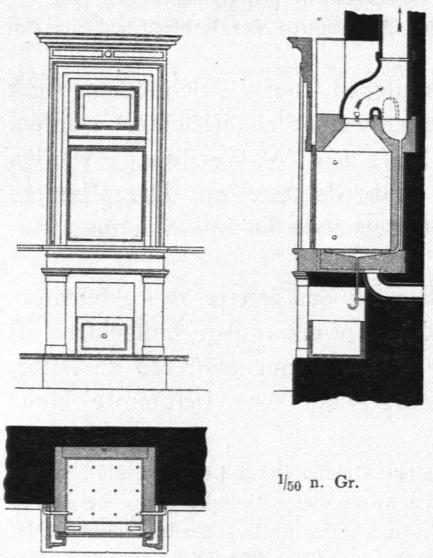
Man kann aber auch die in den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum einzuführende Luft von auſsen einleiten; man kann hierzu eine beſondere Rohrleitung (vom Keller etc. her) benutzen oder auch durch Oeffnen eines kleinen Fenſterchens in der Rückwand dieſes Raumes, durch einen in letzterer angeordneten Friſchluft-Canal (Fig. 161) etc., den beabſichtigten Zweck erreichen.

ε) Die Abführung der Dämpfe und Gaſe, welche den Arbeitenden ſonſt beläſtigen würden, bildet den Hauptzweck der in Rede ſtehenden Einrichtungen. Dieſelbe wird in dreifacher Weiſe bewirkt.

α) Im oberen Theile des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes mündet ein Abzugsrohr aus, welches bis über das Dach hinausgeführt iſt; an der Ausmündungsſtelle brennt, zur Beförderung des Abſaugens, eine Lockflamme.

Derlei Abzugsrohre werden faſt ausſchlieſslich aus glaſirtem Steinzeug hergeſtellt und erhalten 15 bis 18 cm lichte Weite. In dieſen Thon- oder Steingutrohren iſt Vorſorge zu treffen, daſs herabfallender Schmutz oder abtropfendes Regen-, bezw. Schwitzwaſſer nicht in die Abdampfgefäſse fallen kann (Fig. 159). Ferner wird häufig an der Ausmündungsſtelle eine Verſchluſsvorrichtung angebracht, welche einerſeits verhütet, daſs kalte Luft durch das Abzugsrohr in den Abdampfraum hineinfällt, wenn erſteres nicht erwärmt wird; andererſeits ermöglicht es ein ſolcher Abſchluſs, die Luftſäule nach dem Anzünden der Lockflamme auf die zum Eintreten der aufſteigenden Zugrichtung erforderliche Temperatur zu bringen. Am einfachſten iſt es, an der Ausmündungsſtelle einen Rahmen aus gebranntem und glaſirtem Thon, in dem ſich ein verglaster Hartgummiſchieber bewegt, anzubringen.

Fig. 161.



1/50 n. Gr.

Abdampfniſche im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Bonn.

Zu gewiſſen Jahreszeiten ſind ſolche Abzugsrohre wenig wirkſam; auch haben ſie bei Operationen, bei denen ſich Dämpfe von Aether, Alkohol etc. entwickeln, den Miſsſtand, daſs die Gasflammen, zur Verhütung von Exploſionen, ausgelöſcht werden müſſen.

β) Man ſchlieſst den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum an die allgemeine Saug-, bezw. Drucklüftungs-Anlage an, welche für die Arbeitsräume überhaupt vorhanden iſt. Hierauf, ſo wie überhaupt auf die geſammte Entlüftung der

Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen wird ſpäter, bei Beſprechung der Lüftungs-Anlagen der chemiſchen Inſtitute (unter f, 2), nochmals zurückzukommen ſein.

c) In manchen Fällen ſind die beiden unter a und b vorgeführten Einrichtungen gleichzeitig zur Anwendung gekommen. Namentlich iſt dies geſchehen, wenn der Abdampfraum an eine gröſsere Sauglüftungs-Anlage angeſchloſſen iſt; alsdann ſaugt die letztere bisweilen keine ſo groſse Luftmenge an, um die im Abdampfraume enthaltene Luft hinreichend trocken zu erhalten und die Glasſcheiben vor dem Beſchlagen zu ſchützen.

Die bereits mehrfach erwähnten Abdampfniſchen im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin (Fig. 158) haben zwei ſolche Abzüge. Der eine, von quadratiſchem Querſchnitt, geht abwärts bis in die Abluft-Canäle, welche unter der Kellerſohle ſich allmählich zu einem gröſseren Canale vereinigen, der nach dem Hauptſaugſchlot geleitet iſt; der zweite Abzug iſt ein über Dach geführtes Thonrohr mit Lockflamme.

159. Kleinere Abdampfeinrichtungen.

Für kleinere Arbeiten und in den Anfänger-Laboratorien werden die Abzugs- und Abdampfeinrichtungen in nur beſcheidenen Abmeſſungen aufgeſtellt; ſie erhalten eine Tiefe von 40 bis 70 cm und eine Länge von 60 bis 75 cm. Sie werden entweder ſchrankartig ausgeführt, wie dies die Einrichtung in Fig. 159 (S. 200) zeigt, und dann häufig an die Fenſterpfeiler geſtellt, oder ſie werden in die letzteren zum Theile eingeſetzt, ſo daſs vor eine Mauerniſche noch ein Glaskaſten mit Schiebefenſter zu ſtehen kommt; letztere Anordnung iſt durch die in Fig. 161 dargeſtellte, nach *v. Hofmann*'s Angaben conſtruirte Abdampfniſche des Bonner Laboratoriums veranſchaulicht.

Die im Schatten der Fenſterpfeiler gelegenen Abdampfniſchen ſind nicht immer genügend beleuchtet.

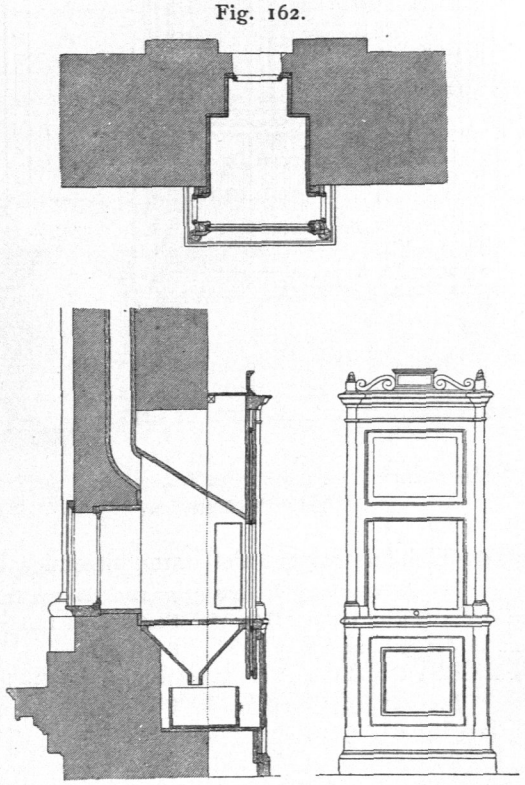
160. Abdampfniſchen mit Auſsenbeleuchtung.

Bei manchen Abdampfeinrichtungen wird, wie bereits angedeutet worden iſt, auch die Rückwand des Abdampfraumes, ganz oder zum Theile, durchſichtig hergeſtellt. Abdampfniſchen mit ſog. Auſsen- oder Hinterbeleuchtung wurden zuerſt im Laboratorium der Univerſität Bonn, nach *v. Hofmann*'s Angaben, von *Neumann* ausgeführt, und ſie werden deſshalb auch *Hofmann*'ſche Niſchen genannt. Dieſe Niſchen ſind in den Fenſterpfeilern angeordnet, und es geſtattet die Hinterbeleuchtung namentlich ein ſehr ſcharfes Erkennen zarter Farbentöne.

Die Bonner Niſchen haben 55 × 60 cm freier Grundfläche und ſind in den Seitenwandungen ganz aus Sandſtein, auf welchen gewöhnliche Glasſcheiben aufgekittet ſind, conſtruirt. Die den Abzugstrichter tragende Decke beſteht aus einer Rohglasplatte, und der flach trichterförmige Boden aus Sandſtein iſt mit einer in 3 Streifen zerlegten Spiegelglasplatte belegt.

Nach dem Muſter der Bonner Niſchen hat *v. Hofmann* auch im Uni-

Fig. 162.



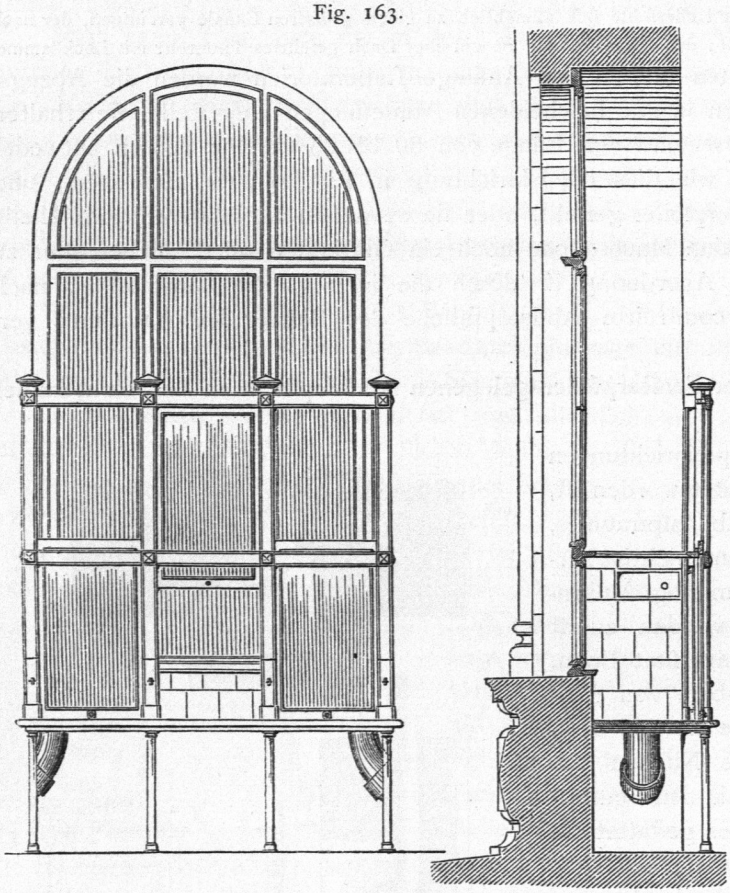
*Hofmann*'ſche Niſche im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Wien [167]). — 1/50 n. Gr.

167) Facſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

verſitäts-Laboratorium zu Berlin ähnliche Einrichtungen zur Ausführung bringen laſſen, und es ſind ſpäter im Univerſitäts-Laboratorium zu Wien, in den Laboratorien der techniſchen Hochſchulen zu Aachen und Braunſchweig und im Laboratorium zu Straſsburg, in neueſter Zeit auch im phyſiologiſch-chemiſchen Inſtitut zu Tübingen und im chemiſchen Inſtitut zu Gieſsen gleiche Abdampfniſchen zur Anwendung gekommen. In Fig. 162 [167]) iſt eine ſolche Niſche aus dem Wiener Univerſitäts-Laboratorium dargeſtellt.

Eine weiter gehende Benutzung der Aufsenbeleuchtung wird dann erzielt, wenn man die Abdampfkaſten in einzelnen Fenſterniſchen des Arbeitsſaales anordnet; es muſs dies naturgemäſs in ſolcher Weiſe geſchehen, daſs dadurch die Erhellung des Arbeitsſaales nicht beeinträchtigt wird. Da die Fenſter der Laboratorien ſtets möglichſt hoch geführt werden und die Abdampfgehäuſe verhältniſsmäſsig nur niedrig ſind, ſo wird nicht leicht eine Verdunkelung eintreten.

Fig. 163.



Abdampfſchrank im organiſchen Laboratorium der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg [168]). — 1/50 n. Gr.

Ein ſolcher Abdampfkaſten, deſſen ſämmtliche Umfaſſungswände verglaſt ſind, wird entweder ganz unabhängig vom Fenſter conſtruirt und in die Niſche deſſelben eingeſetzt, oder es wird das Fenſter ſelbſt als Rückwand des Abdampfgehäuſes benutzt. Bei dem in Fig. 163 [168]) dargeſtellten Abdampfkaſten ſchlieſst ſich das verglaste Gehäuſe an ein tief unten ſitzendes Loosholz des Fenſters an.

Die Arbeitsplatte des letztgenannten Kaſtens beſteht aus Schiefer; die Seitenwände und die Rückwand der Niſche bis zur Höhe der Fenſterwand ſind mit glaſirten Flieſen bekleidet. In der Arbeitsplatte und in der Seitenwandung befinden ſich Schieber vor den daſelbſt ausmündenden Abzugsrohren; die erforderlichen Gasrohre und Gashähne ſind an der Rückwand der Niſche angebracht.

Die Verbrennungsniſchen im Univerſitäts-Laboratorium zu Berlin werden durch ein nach dem Saale zu vorgebautes Doppelfenſter gebildet und liegen zwiſchen dieſem und dem äuſseren Fenſter.

Im organiſchen Laboratorium der Akademie der Wiſſenſchaften zu München ſind von den 10 Fenſterniſchen die beiden mittleren frei gelaſſen, um leicht ein Fenſter öffnen zu können; in den 8 anderen ſind

168) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 336.

Abdampfkaſten angebracht, welche den ganzen Raum der Niſchen ausfüllen. Dieſelben beſtehen aus einem 95 cm hohen, 60 cm tiefen und 2,10 m langen Tiſch mit eichener Platte; auf letzterem ſteht das Glasgehäuſe, deſſen 1,30 m hohe Rückwand etwas vom Fenſter abſteht.

Die Entlüftungsrohre derartiger Abdampfkaſten münden in einer Seitenwand (Fenſterlaibung) aus und ſind in den Fenſterpfeilern angeordnet. Bisweilen wird der Abdampfraum durch eine Glaswand in zwei Abtheilungen getrennt; im eben genannten Münchener Laboratorium läſſt ſich dieſe Wand entfernen.

161. Gröſsere Abdampfſchränke.

Die gröſseren Abdampf-, bezw. Verbrennungsſchränke werden faſt immer an einer Saalwand aufgeſtellt und unterſcheiden ſich von den ſeither vorgeführten Niſcheneinrichtungen hauptſächlich nur durch die beträchtlicheren Längenabmeſſungen und durch die Untertheilung derſelben in eine gröſsere Zahl von Arbeitsplätzen, deren jeder mit den entſprechenden Zu- und Ableitungen zu verſehen iſt. Die Trennung geſchieht in der Regel durch Glasquerwände, welche wohl auch zum Emporſchieben eingerichtet ſind, damit man bei Bedarf einen groſsen Abdampfraum herzuſtellen im Stande iſt.

Um das Ueberſpritzen der Subſtanzen aus einem Abdampfgefäſse in die benachbarten zu verhüten, bringt man zwiſchen den einzelnen Abdampfſtellen niedrige Zwiſchenwände an, wodurch kleine Niſchen oder Zellen von im Allgemeinen Λ- oder Π-förmiger Grundriſsgeſtalt entſtehen.

In den Abdampfſchränken des Grazer Univerſitäts-Laboratoriums ſind dieſe Zellen aus weifs glaſirtem Thon hergeſtellt; dieſelben haben rückwärts einen lothrechten Spalt, durch welchen die Dämpfe zum Theile in einen dahinter befindlichen wagrechten Canal, zum Theile durch die nahe an der Decke des Abdampfraumes angebrachten Abzugsrohre abziehen.

Im Klauſenburger Laboratorium enthalten die Abdampfſchränke eine aus je 4 lothrecht geſtellten Thonplatten zuſammengeſetzte Reihe von Zellen, deren lichte Weite 20 cm beträgt und in deren Abſchluſswinkel (von 60 Grad) lothrechte Spaltöffnungen ſich befinden, die in einen Luftcanal einmünden.

162. Schutz gegen Flammenhitze.

Für ſehr viele Operationen muſs man Vorkehrungen treffen, durch welche die Abdampf- und Kochgefäſse vor der unmittelbaren Einwirkung der heifsen Gasflamme bewahrt werden und die Wärme auch gleichmäſsig vertheilt wird. Dazu dienen ſog. Flammenkühler, die meiſt in Schutzblechen, Drahtnetzen, Asbeſtplatten und -Schälchen etc. beſtehen, und die im nächſten Artikel vorzuführenden Bäder. In einzelnen Laboratorien ſind auch anderweitige Einrichtungen zur Anwendung gekommen.

Im Univerſitäts-Laboratorium zu Graz hat *v. Pebal* als Schutzvorrichtungen thönerne Glocken angewendet, unter welche die Gaslampen geſtellt werden; die Verbrennungsgaſe der letzteren ſchlagen an eine loſe, eingeſetzte, nach unten concave Thonplatte und gelangen, mit kalter Luft vermiſcht, durch die in der darüber befindlichen Thonplatte angebrachte runde Oeffnung an die Unterfläche des aufgeſetzten Abdampf- oder Kochgefäſses [169]).

Beſonders empfehlenswerth ſind die *v. Babo*'ſchen Bleche, die in verſchiedenen Gröſsen zu haben ſind, eine ſtarke Ausnutzung der Wärme, ein raſches Anheizen und die Erreichung hoher Temperaturen geſtatten.

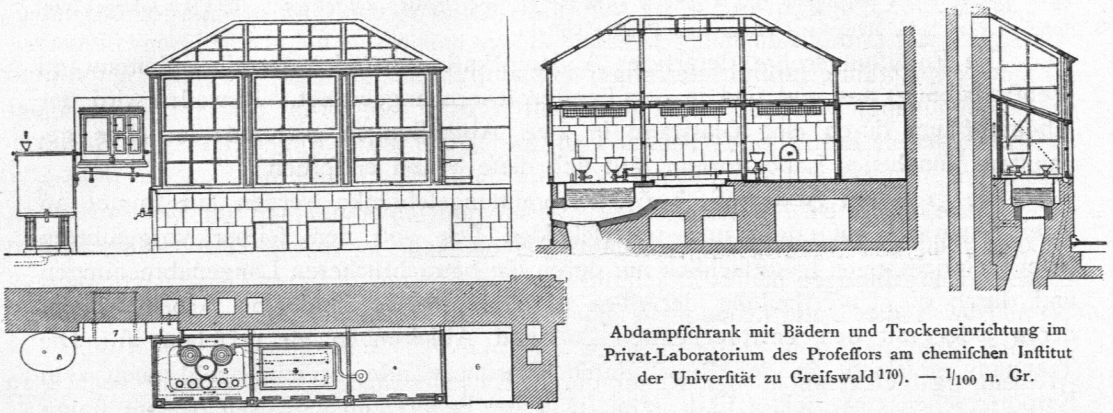
163. Bäder.

Der Zweck der ſog. Bäder wurde ſoeben angegeben. Die älteſten Einrichtungen dieſer Art ſind flache Sandbäder, die urſprünglich durch eine Herdfeuerung, welche im gemauerten Unterſatze des Abdampfſchrankes angebracht war, erhitzt wurden. Später wurde die Erwärmung mittels Leuchtgas bewirkt, was indeſs ſehr theuer kommt. In Inſtituten, wo man Waſſerdampf ſtets zur Verfügung hat, iſt es deſshalb vortheilhafter, die Sandbäder, wie dies im neuen Aachener Laboratorium geſchehen iſt, durch Dampfſchlangen zu erwärmen.

---

169) Näheres über dieſe Einrichtung (mit Abb.) in: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. S. 19.

Fig. 164.



Abdampfſchrank mit Bädern und Trockeneinrichtung im Privat-Laboratorium des Profeſſors am chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Greifswald [170]). — 1/100 n. Gr.

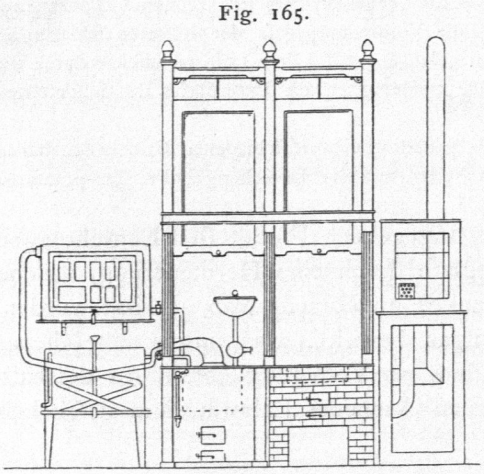
Groſse, flache Sandbäder für gemeinſchaftlichen Gebrauch haben den Nachtheil, daſs ſich ihre Temperatur ſchwer regeln läſſt, daſs aus den Abdampf- und Kochgefäſsen Subſtanzen in die benachbarten überſpritzen und daſs gröſseren Gefäſsen mit convexem Boden nur eine geringe wärmeabgebende Oberfläche geboten wird; auch iſt der Wärmeverluſt ein bedeutender. Man hat deſshalb mehrfach Waſſer-, insbeſondere aber Dampfbäder in Anwendung gebracht.

Im neuen Aachener Inſtitut ſpeist im quantitativen und im organiſchen Laboratorium die vorhandene Dampfleitung eine Anzahl geräumiger, in Abzugsniſchen befindlicher Bäder, welche zum Erhitzen gröſserer und kleinerer Schalen dienen und ſo eingerichtet ſind, daſs ein kräftiger durchſtreichender Luftſtrom das Verdampfen der Flüſſigkeiten beſchleunigt.

Im Grazer Univerſitäts-Laboratorium ſind Schalen aus glaſirtem Thon mit Einſatzringen aus emaillirtem Eiſenblech im Gebrauche; die Schalen haben ſeitlich tangentiell angebrachte Rohranſätze, in welche kurze Meſſingröhrchen mit Zinn eingegoſſen ſind. Durch darüber gezogene Kautſchukſchläuche werden letztere mit den Dampfzuleitungsrohren verbunden; das condenſirte Waſſer flieſst durch Bleirohre ab.

Häufig werden Abdampfſchränke ſo eingerichtet, daſs in verſchiedenen Abtheilungen derſelben verſchiedene Arten von Bädern angeordnet ſind, ſo daſs man, je nach der Natur der vorzunehmenden Operation, bald das eine, bald das andere Bad in Gebrauch nehmen kann. Ein älteres Beiſpiel dieſer Art bildet der durch Fig. 164 [170]) veranſchaulichte Abdampfſchrank aus dem Privat-Laboratorium des Profeſſors im chemiſchen Inſtitut zu Greifswald.

Fig. 165.

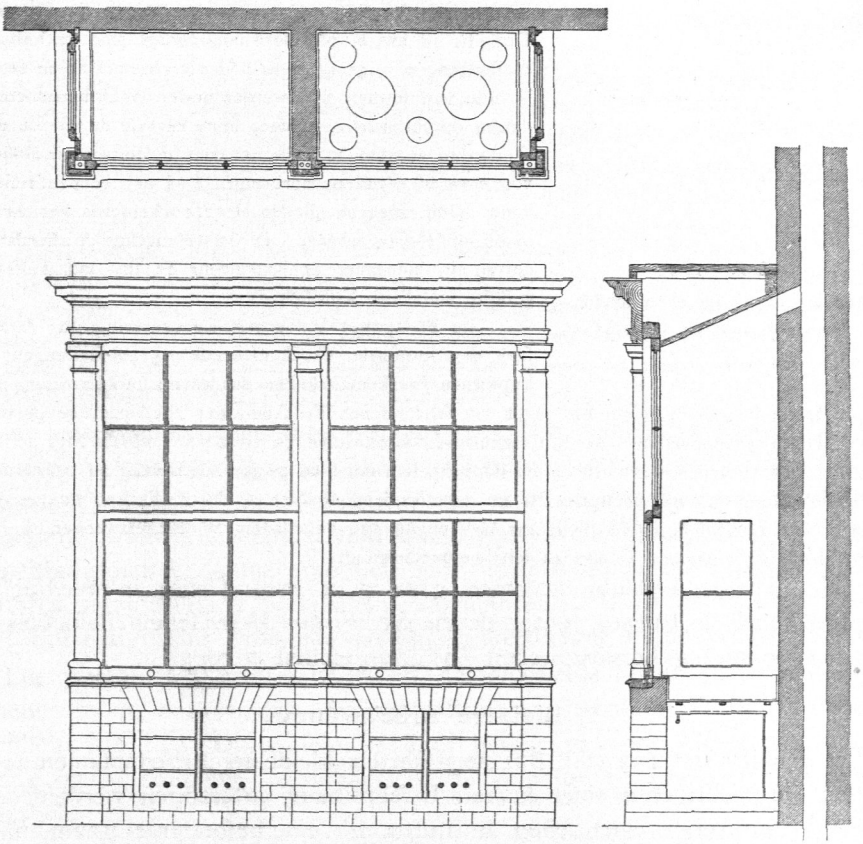


Dampf-, Sand- und Luftbad im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin [171]). — 1/75 n. Gr.

In dieſem Schranke befinden ſich 3 durch Glaswände getrennte Abtheilungen, und zwar je eine mit Waſſerbad, Sandbad und Steintiſch. Die Abtheilung 5 enthält ein kupfernes Waſſergefäſs mit Waſſerſtandsglas und Abfluſshahn, welches mit einem eiſernen Deckel dicht geſchloſſen iſt; im Deckel ſind gröſsere oder kleinere, innen verzinnte Dampftrichter mit Bajonett-Verſchluſs eingeſetzt, auf welche die Schalen mit den abzudampfenden Flüſſigkeiten geſtellt werden und bei denen der vom Waſſerbade aus den Trichtern ausſtrömende Dampf durch die im Fuſse der Trichter befindlichen Hähne abgeſperrt werden kann. Ein ähn-

170) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1864, Bl. 41a.
171) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12a.

Fig. 166.



Sand- und Waſſerbad im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Wien [172]).

1/50 n. Gr.

licher Dampftrichter befindet ſich auch in der Abtheilung *4*; demſelben wird der Dampf durch ein Zinnrohr zugeleitet, welches durch die Sandbadabtheilung *3* geht.

Das Sandbad der letzteren iſt aus Kupferblech angefertigt. Die Abtheilung *4* iſt mit einer Schieferplatte belegt und wird benutzt, um durch eingezogene Gasflammen Verbrennungs- oder Abdampf-Proceſſe darin vorzunehmen. Damit das zum Kühlen erforderliche Waſſer ſtets zur Hand ſei, iſt in der Kachelverkleidung der Rückwand in einer kleinen Niſche ein Waſſerhahn mit Abfluſs darunter angebracht. Der aus ſtarkem Gufseiſen hergeſtellte Sicherheitskaſten *6* hat den Zweck, darin ſolche Gegenſtände zu erhitzen, welche leicht detoniren. Für die Erhitzung wird Gas angewendet. Der als Herd ausgeführte Unterſatz iſt aus Mauerſteinen hergeſtellt; die Feuerungen ſind mit Chamotte-Steinen ausgeſetzt und haben einen Stabroſt.

Neuere einſchlägige Beiſpiele geben die in Fig. 165 [171]) u. 166 [172]) dargeſtellten Einrichtungen.

164. Trockenſchränke.

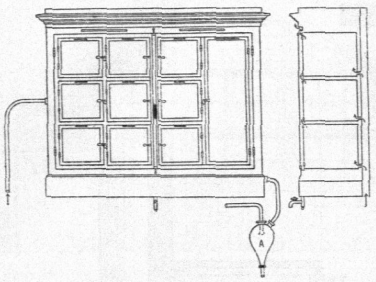
Zum Trocknen von Filtern und anderen kleineren Gegenſtänden ſind Einrichtungen nothwendig, welche nicht ſelten in Schrankform ausgeführt werden. Die Erwärmung geſchieht in den allermeiſten Fällen mittels Waſſerdampf, und häufig wird der condenſirte Dampf zur Gewinnung deſtillirten Waſſers verwendet; auch wird die Heizung durch Leuchtgas bewirkt; doch iſt erſteres Verfahren vorzuziehen.

Im chemiſchen Laboratorium der Bergakademie zu Berlin wird der Trockenſchrank mit Gas geheizt, weil dieſem Inſtitute kein Dampfkeſſel zur Verfügung ſteht.

Bei der in Fig. 164 dargeſtellten Einrichtung des Greifswalder Laboratoriums ziehen vom Waſſer-

172) Facſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

Fig. 167.



Dampftrockenſchrank im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz [173]). 1/50 n. Gr.

bade *5* die ſich entwickelnden Dämpfe durch ein Zinnrohr nach dem an der Wand auf Conſolen ruhenden Trockenſchrank *7*. Derſelbe iſt aus Kupferblech angefertigt und enthält fünf Abtheilungen, eine gröſsere und vier kleinere. Seine ſämmtlichen Wände ſind doppelt und werden in den Hohlräumen vom Waſſerdampf durchſtrichen, welcher ſeine Wärme an die einzelnen Abtheilungen abgiebt und im Inneren derſelben eine Temperatur von etwa 90 Grad hervorbringt. Das ſich condenſirende Waſſer kann durch einen am Boden des Trockenſchrankes befindlichen Hahn abgelaſſen werden; der überſchüſſige Waſſerdampf geht durch ein zinnernes Schlangenrohr in das mit kaltem Waſſer gefüllte metallene Kühlfaſs *8*.

Im Budapeſter Univerſitäts-Laboratorium für Anfänger beſitzt der kupferne Trockenſchrank 15 Abtheilungen. In den kupfernen Trockenſchränken des neuen Laboratoriums zu Aachen wird durch Anwendung künſtlichen Luftzuges ein ſehr raſches Trocknen der Niederſchläge herbeigeführt.

Die Dampftrockenſchränke des Univerſitäts-Laboratoriums zu Graz ſind durch Fig. 167 [173]) veranſchaulicht. Der vordere Glasverſchluſs iſt doppelt, um eine zu groſse Abkühlung zu vermeiden. Der aus dem Schrank austretende Dampf wird im birnförmigen Gefäſse *A* durch kaltes, aus einer Brauſe flieſsendes Waſſer condenſirt, indeſs nicht zur Gewinnung von deſtillirtem Waſſer verwendet, weil der aus den groſsen Keſſeln ſtammende Dampf zu ſehr verunreinigt iſt.

Solche Trockenſchränke kommen ganz oder zum Theile in Wegfall, wenn andere Trockeneinrichtungen, unter denen die *Victor Meyer*'ſchen Toluol-Sieder als beſonders zweckmäſsig hervorzuheben ſind, vorgeſehen werden.

### d) Kleinere Arbeitsräume.

165. Raum für Maſs-Analyſe.

Von den in Art. 135 (S. 162) angeführten kleineren Arbeitsräumen ſollen im Folgenden die wichtigeren einer kurzen Beſchreibung unterzogen werden.

Nur in gröſseren chemiſchen Inſtituten iſt ein beſonderer Raum für Maſs-Analyſe (volumetriſche oder titrimetriſche Analyſe) vorhanden. Derſelbe enthält Fenſtertiſche zur Aufſtellung von graduirten Röhren (Büretten) und eine Einrichtung, welche ſämmtliche bei der Maſs-Analyſe oder Titrir-Methode vorkommenden Operationen vorzunehmen ermöglicht.

166. Raum für Gas-Analyſe.

Die im Raum für Gas-Analyſe (gasvolumetriſche oder eudiometriſche Analyſe) auszuführenden Arbeiten erfordern in erſter Reihe eine möglichſt conſtante Temperatur. Man lege deſshalb dieſen Raum in das Sockelgeſchoſs und an die Nordſeite; man fördere die Gleichmäſsigkeit der Wärme durch Doppelfenſter, durch geeignete Anordnung und Conſtruction der Wände, der Decke etc., wie dies bereits bei den phyſikaliſchen Inſtituten beſchrieben worden iſt.

In dem fraglichen Raume ſind Queckſilberluftpumpen, Kathetometer, Funken-Inductoren, Eudiometer aller Art, Barometer etc. anzubringen und ein Tiſch aufzuſtellen, der eine nach der Mitte zu ausgehöhlte Platte trägt und mit einer Auffangevorrichtung für Arbeiten mit Queckſilber etc. verſehen iſt. Da bei den letztgenannten Arbeiten nicht ſelten Queckſilber verſchüttet wird, ſo muſs der Fuſsboden des Zimmers für Gas-Analyſe queckſilberdicht conſtruirt werden. Wird ein hölzerner Fuſsboden gewünſcht, ſo kann nur ein in den Fugen ſehr dicht ſchlieſsender Parquetboden in Frage kommen; gewöhnlicher Bretterboden muſs mit Wachstuch, beſſer mit Linoleum belegt werden. Vortheilhafter ſind Fuſsböden ohne jede Fuge, alſo Cement- und Aſphaltbelag, noch zweckentſprechender Terrazzo-Fuſsboden. Im

[173]) Nach: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. Taf. V.

vorhergehenden Kapitel (ſiehe Art. 97, S. 116) iſt auch über die beſonderen Vorkehrungen, welche in Räumen für Queckſilberarbeiten zu treffen ſind, die Rede geweſen.

Im Leipziger chemiſchen Inſtitut hat das nach Norden gelegene, zu eudiometriſchen Verſuchen eingerichtete Zimmer einen ſchwach geneigten und mit Wachstuch belegten Fuſsboden, auf welchem verſprengtes oder übergegoſſenes Queckſilber an der tiefſten Stelle ſich ſammelt. In den Fenſterniſchen ſind zwei hölzerne Tiſche mit Queckſilberwannen, dazwiſchen eine galvaniſche Batterie und über dieſer ein Inductions-Apparat, von welchem ausgehend längs der Wände iſolirte Kupferdrähte hinlaufen, mittels deren man zum Explodiren von ſauerſtofthaltigen Gemiſchen in den Eudiometern an jeder Stelle leicht elektriſche Funken erzeugen kann. Ferner befindet ſich in dieſem Zimmer noch eine Vorrichtung, welche es ermöglicht, bei ſtarker Kälte im geheizten Raume mit raſch wechſelnder Temperatur, in kaltem Waſſer den Stand der Queckſilberſäule im Eudiometer und das Gasvolum (auch gleich nach der Exploſion) abzuleſen.

Das Zimmer für Gas-Analyſen im neuen Aachener Inſtitut enthält 2 Fenſtertiſche für *Bunſen*'ſche Queckſilberwannen; ferner fanden ein *Frankland*'ſcher Gas-Analyſen-Apparat, ſo wie eine Anzahl anderer Inſtrumente Unterkunft.

167. Räume für phyſikaliſche Arbeiten etc.

In jedem chemiſchen Inſtitute ſind ein, beſſer mehrere Räume für optiſche, photometriſche und ſonſtige phyſikaliſch-chemiſche Arbeiten, ſo wie für ſpectral-analytiſche Unterſuchungen vorzuſehen. Es muſs dafür geſorgt werden, daſs man dieſe Räume erforderlichenfalls vollſtändig verdunkeln kann; eben ſo muſs es in den meiſten ſolcher Zimmer möglich ſein, mittels eines im Fenſter angebrachten Helioſtaten unmittelbares Sonnenlicht einzuführen. Häufig wird auch, namentlich für ſpectral-analytiſche Arbeiten, ein queckſilberdichter Fuſsboden gewünſcht.

Für photo-chemiſche Arbeiten iſt ein möglichſt heller, mit groſsen Fenſtern verſehener Raum nothwendig, der mindeſtens einen halben Tag lang unmittelbares Sonnenlicht hat; das Dachgeſchoſs bietet häufig paſſende Gelegenheit zur Unterbringung dieſes Zimmers. Anſchlieſsend an daſſelbe iſt ein kleines Dunkelzimmer erforderlich.

In den Räumen für photometriſche und ſprectral-analytiſche Arbeiten, ſo wie in ſonſtigen Dunkelzimmern werden Wände und Decke mit ſchwarzem Anſtrich verſehen. (Siehe auch Art. 98, S. 117 u. Art. 105, S. 129.)

Im neuen chemiſchen Inſtitut zu Aachen enthält der Raum für phyſikaliſch-chemiſche Unterſuchungen auſser mehreren verſtellbaren Arbeitstiſchen und Schränken für die nöthigen Apparate einen Steinpfeiler zur Aufſtellung eines Kathetometers.

Das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Graz beſitzt ein phyſikaliſches Laboratorium, aus zwei Räumen beſtehend. Der eine dient weſentlich zu Gasmeſſungen, der zweite zu thermo- und elektrochemiſchen Unterſuchungen; beide haben Cementfuſsböden und ſtehen unter einander durch eine groſse, mit Spiegeltafeln verſchlieſsbare Niſche und durch eine ſchmale Thür in Verbindung. Neben der Niſche iſt in dem an zweiter Stelle genannten Raume an der Wand ein kleiner Waſſermotor angebracht, welcher Rührvorrichtungen bewegt, um in Flüſſigkeiten eine gleichmäſsige Temperatur herzuſtellen. In einer Ecke iſt unter einem Glasmantel die elektriſche Batterie aufgeſtellt. — Ueberdies iſt im Dachraum ein mit groſsen Fenſtern verſehenes Fenſter für photo-chemiſche Arbeiten vorgeſehen, neben dem ſich ein kleines Dunkelzimmer befindet.

Im chemiſchen Inſtitute der Univerſität zu Budapeſt ſind für die in Rede ſtehenden Zwecke im I. Obergeſchoſs 3 Räume vorgeſehen: einer für Unterſuchungen über Gas-Spectren und für elektrolytiſche Verſuche, der zweite für thermo-chemiſche Unterſuchungen und der dritte für Arbeiten bei höheren Temperaturen, für Dampfdichte-Beſtimmungen etc. Alle dieſe Räume haben einen Fuſsboden von queckſilberdichtem Terrazzo und haben zum Theile Fenſter, die mit groſsen Spiegelplatten ohne Sproſſen verglast ſind. Zu Beobachtungen über die chemiſche Natur des Tageslichtes, ſo wie zur Vergleichung der Spectren der Himmelskörper mit denen der irdiſchen Körper iſt auf dem höchſten Punkte des Gebäudes ein Tiſch aufgeſtellt; auf dieſem können die Apparate zur Beobachtung bequem aufgeſtellt werden.

Der Raum für Spectral-Analyſe im Klauſenburger Inſtitut iſt ſchwarz angeſtrichen und leicht zu verfinſtern. Ein im Fenſter angebrachter Helioſtat ermöglicht die unmittelbare Vergleichung mit dem

Sonnenlicht von Morgens bis Mittags. Ein *Steinheil*'ſcher groſser Spectral-Apparat, der ſich unter einem entſprechenden Herdmantel befindet, ein Spectrometer und ein *Bunſen*'ſches Rotometer ſind in dieſem Zimmer aufgeſtellt.

168. Verbrennungsraum.

In gröſseren chemiſchen Inſtituten iſt ein beſonderer Verbrennnungsraum vorhanden, in welchem die organiſchen Elementar-Analyſen vorgenommen werden.

Dieſer Raum erhält meiſt an den Wänden hinlaufende ſteinerne Bänke oder Tiſche, auf welche die Verbrennungsöfen geſtellt werden; über den letzteren befinden ſich Herdmäntel, welche die heiſsen Verbrennungsgaſe empfangen und nach den Abzugscanälen leiten.

Es iſt zweckmäſsig, im Verbrennungsraum einen Behälter mit Sauerſtoffgas und einen ſolchen für Luft, bezw. mehrere Paare derartiger Behälter aufzuſtellen.

Der Verbrennungsraum des neuen chemiſchen Inſtitutes zu Aachen iſt mit 2 Herden zur Aufſtellung von 4 Verbrennungsöfen mit Gasfeuerung und einem Sauerſtoff-Gaſometer ausgeſtattet.

Im Verbrennungsraum des Univerſitäts-Inſtitutes zu Graz ſtehen die Verbrennungsöfen auf Bänken aus Schieferplatten unter Herdmänteln aus Zinkblech. Zum Erhitzen der Tiegel dienen 2 gemauerte Oefchen; eine *Perrot*'ſche Gaslampe giebt die nöthige Hitze. Zwei Gaſometer, einer für Sauerſtoff und der andere für Luft, ſtehen auf einem Blechunterſatz mit Waſſerablauf; unmittelbar über den Gaſometern iſt an der Wand der Druckbehälter befeſtigt, in welchem der Zufluſs aus der Waſſerleitung durch einen Schwimmhahn geregelt wird. Von den Gaſometern aus laufen an den Wänden Eiſenrohre zu den verſchiedenen Trockeneinrichtungen. Ein Glasblaſetiſch mit Waſſerſtrahlgebläſe, Exſiccatoren und Trockenſchränke vervollſtändigen die Einrichtung dieſes Raumes.

Im Verbrennungsraum des chemiſchen Inſtitutes der Bergakademie zu Berlin iſt ein Tiſch von 3,70 m Länge und 0,95 m Breite aufgeſtellt. Derſelbe hat eine Schieferplatte und iſt mit 4 groſsen drehbaren Gashähnen und 2 gewöhnlichen Schlauchhähnen verſehen; über dem Tiſch iſt ein Rauchfang aus gewelltem Zinkblech angebracht und von ſeinem höchſten Punkte nach einem 25 cm weiten Schornſteinrohr entlüftet. Hierdurch ſollen die Verbrennungsproducte des Gaſes und die durch die Verbrennungsöfen erhitzte Luft fortgeführt werden; thatſächlich vollzieht ſich letzteres in nur ſehr mangelhafter Weiſe.

Die organiſche Abtheilung des chemiſchen Inſtitutes der Akademie der Wiſſenſchaften zu München beſitzt zwei Verbrennungsräume, einen kleineren und einen gröſseren. Der erſtere dient zu Stickſtoffbeſtimmungen nach *Dumas* und iſt auſser einem für die Aufſtellung des Verbrennungs-Apparates beſtimmten Herde mit einem nach der Mitte zu geneigten, zum Auffammeln von verſchüttetem Queckſilber geeigneten Fuſsboden verſehen. An den Wänden des gröſseren Verbrennungsraumes befinden ſich 3 ſchmale gemauerte Herde (1,0 m hoch und 0,6 m breit), am Ende derſelben für die Aufnahme der Gaſometer beſtimmte Waſſerbehälter (75 cm lang, 74 cm breit und 20 cm tief); in einem Abſtande von 1 m über dem für die Aufſtellung der Verbrennungs-Apparate beſtimmten Herde iſt der ganzen Länge nach ein Rauchfang angebracht, welcher an der unteren Oeffnung 55 cm tief iſt.

169. Schmelz-, bezw. pyro-chem. Arbeitsraum.

Zur Ausführung metallurgiſcher Arbeiten, wie überhaupt für alle groberen Feuerarbeiten, dient der Schmelzraum, hie und da auch Feuer-Laboratorium genannt. Seiner Feuergefährlichkeit wegen wird er am beſten im Sockelgeſchoſs angeordnet.

Die Schmelzöfen werden meiſt auf einen gröſseren Feuerherd geſtellt, deſſen obere Platte aus Guſseiſen beſteht; es empfiehlt ſich, dieſe Oefen mit einem beſonderen Gebläſe zu verſehen. Ueber denſelben iſt ein Herdmantel zur Aufnahme und Abführung der ſich entwickelnden Dämpfe angelegt.

In neuerer Zeit wird es immer mehr üblich, die chemiſchen Vorgänge auch bei ſehr hohen Temperaturen zu unterſuchen, weil ſie bei letzteren vielfach ganz anders verlaufen, als unter den gewöhnlichen Bedingungen. Deſshalb fängt man an, den Schmelzraum zu einem pyro-chemiſchen Arbeitsraum zu erweitern und einzurichten. Für pyro-chemiſche Unterſuchungen ſind geeignete Kohlen- und Gasöfen, Gebläſe, Sauerſtoffbehälter, Abzüge, Zuleitung von Preſsluft etc. erforderlich.

170. Kanonenraum.

Das Erhitzen verſchloſſener Glasröhren geſchieht meiſtens in ſog. Kanonenöfen, welche in dem hiernach benannten Kanonenraum auf ſteinernen Tiſchen Aufſtellung

finden. Da die Glasröhren während des Erhitzens nicht ſelten vollſtändig zertrümmert werden, ſo muſs entſprechende Vorkehrung gegen Beſchädigungen und Verletzungen getroffen werden.

Der Kanonenraum des chemiſchen Inſtitutes der Akademie der Wiſſenſchaften zu München enthält 6 zum Erhitzen in zugeſchmolzenen Röhren beſtimmte Luftbäder, welche parallel zu einander mit der Mündung nach der Wand auf einem Herde aufgeſtellt ſind. Die Heizung derſelben geſchieht durch ein Syſtem von Brennern, welche in ähnlicher Weiſe, wie bei den Verbrennungsöfen, angeordnet ſind. An der Wand befindet ſich hinter jedem Luftbad ein hölzerner, nach vorn zu verengter Kaſten, welcher das Umherfliegen von Glasſplittern bei eintretenden Exploſionen verhindert. Ueber dem Herde befindet ſich ein einfacher Rauchfang.

Im chemiſchen Inſtitut zu Klauſenburg ſind Schmelz- und Kanonenraum vereinigt. In zwei Ecken dieſes Raumes ſind Schmelzöfen aufgeſtellt worden, und zwar ein gewöhnlicher und ein *Perrot*'ſcher Gasofen; über den Oefen ſind Helme angebracht, die mit den Schornſteinen in Verbindung geſetzt und auf verſchiedener Höhe einſtellbar ſind. Die gegenüber liegende Wand trägt zwiſchen ſtarken Mauervorſprüngen in 90 cm Höhe eine 80 cm breite und 2,40 m lange Steinplatte, auf welcher 2 Kanonenöfen ruhen; die Steinplatte iſt durch eine ſtarke Eiſenplatte in 2 Hälften getheilt, und die ſo gebildeten 2 Räume ſind durch eiſerne Thüren abſperrbar; in letzteren befinden ſich Einſchnitte und mit ſtarkem Glas verſehene kleine Fenſterchen, um das Thermometer beobachten und den Gaszufluſs regeln zu können.

Neuerdings benutzt man zum Erhitzen verchloſſener Röhren auf 100 Grad die ſog. Waſſerkanone, in welcher die conſtante Temperatur durch den Dampf ſiedenden Waſſers hergeſtellt wird.

171. Deſtillir-Raum.

Für gewiſſe, insbeſondere für organiſche Arbeiten wird ein beſonderes Deſtillations-Zimmer vorgeſehen. Der Feuergefährlichkeit wegen ordne man daſſelbe im Sockelgeſchoſs an.

Dieſer Raum muſs geräumige Tiſche, mit Gasleitung verſehen, und eine oder mehrere gröſsere Abdampfſchränke zur Aufſtellung der gröſsten Deſtillir-Apparate enthalten.

Der in Rede ſtehende Raum nimmt nicht ſelten auch den zur Bereitung deſtillirten Waſſers dienenden Apparat auf.

Im Deſtillir-Raum des Klauſenburger Inſtitutes ſind, auſser dem zur Bereitung des deſtillirten Waſſers dienenden Apparat, ein groſser Trockenſchrank und einige Vorrichtungen zum Abdampfen gröſserer Flüſſigkeitsmengen im luftverdünnten Raume aufgeſtellt; die Erzeugung des letzteren geſchieht mittels einer in einem anſtoſsenden Zimmer vorhandenen *Körting*'ſchen Dampfſtrahlpumpe oder mittels einer auch für ähnliche Zwecke eingerichteten groſsen Luftpumpe, von der aus Bleirohre in den Deſtillir-Raum führen.

172. Operationsräume.

Das chemiſche Inſtitut einer Hochſchule hat nicht die Aufgabe, eine chemiſche Fabrik zu erſetzen, weder in Bezug auf die zur Darſtellung groſser Mengen chemiſcher Präparate nothwendigen Vorrichtungen, noch in Bezug auf die Erlernung der Fabrikations-Methoden. Indeſs kommt man einerſeits bei rein wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen bisweilen in die Lage, mit gröſseren Mengen von Subſtanzen operiren zu müſſen; andererſeits iſt es unumgänglich nothwendig, daſs angehende Chemiker, namentlich techniſche Chemiker und Pharmaceuten, in der Darſtellung von Präparaten, in der Zuſammenſtellung und Handhabung der gebräuchlicheren Apparate etc. geübt werden. Hierzu ſind beſondere Räume erforderlich, die bald Präparaten-Laboratorien, bald Operationsräume oder allgemeine Experimentir-Säle genannt werden.

Ein derartiger Arbeitsraum iſt vor Allem mit den erforderlichen Arbeitstiſchen und Abdampfſchränken auszurüſten; ferner darf es an Trockenſchränken, Spülvorrichtungen und ſonſtigen zur Ausführung der beabſichtigten Arbeiten nothwendigen Geräthen etc. nicht fehlen. Ausgedehnte Abdampfſchränke ſind beſonders dann nothwendig, wenn in den Hauptarbeitsſälen nur kleinere Abdampfeinrichtungen aufgeſtellt

ſind, ſonach die Arbeiten mit gröſseren Apparaten im Operationsraum vorgenommen werden müſſen.

Das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Graz beſitzt zwei Operationsräume, deren Wände ihrer ganzen Länge nach von Abdampf- und Trockenſchränken eingenommen ſind. In der Mitte derſelben ſtehen frei die Arbeitstiſche, mit Waſſer-, Gas- und Dampfhähnen verſehen; zum Glasblaſen und Aufſchlieſsen von Mineralien dient eine mit einem Waſſerſtrahlgebläſe verbundene, auf einem Tiſch angebrachte Gebläſelampe. Der eine der Abdampfſchränke iſt für Operationen beſtimmt, wobei ſtärkeres Feuer in Anwendung kommt; in ſeiner Mitte befindet ſich ein Raum ohne Arbeitsplatte, in welchem hohe Apparate auf dem Fuſsboden aufgeſtellt werden können; an einem Ende deſſelben iſt ein Schmelzofen für Kohlenfeuerung mit beweglichen Roſtſtäben angebracht. In einer anſtoſsenden Kammer befindet ſich unter einer gut entlüfteten Abzugsniſche ein groſser, mit Blei ausgefütterter Steintrog, welcher zum Fortgieſsen von ſtinkenden Flüſſigkeiten und zum Reinigen groſser Gefäſse beſtimmt iſt.

Das Präparaten-Laboratorium des Klauſenburger Inſtitutes enthält in der Mitte einen groſsen Arbeitstiſch und an der Weſtwand einen groſsen Abdampfſchrank, welcher durch eine Glaswand in zwei Abtheilungen getrennt iſt, wovon die eine zur Aufſtellung umfangreicherer Apparate dient, die andere eine Zellenanordnung zum Abdampfen, Gaseinleiten etc. beſitzt. Auſserdem ſind eine kleine Spülniſche, zwei Materialienſchränke, 6 Waſſerluftpumpen und eine gewöhnliche Wage vorhanden.

Die analytiſche Abtheilung des chemiſchen Inſtitutes zu Hannover beſitzt einen Operationsraum, in deſſen Mitte ein mit Schränken unterbauter, mit einer 45 mm ſtarken Schieferplatte ($2{,}83 \times 1{,}35$ m) überdeckter Arbeitstiſch mit Gaseinrichtung, Waſſer-Zu- und -Abfluſs aufgeſtellt iſt; an der weſtlichen Querwand befindet ſich ein Blastiſch mit zugehörigem Waſſertrommelgebläſe, ein Schrank zum Aufbewahren langer Glasröhren und ein Spültiſch, ferner an der Fenſterwand ein gewöhnlicher Arbeitstiſch, weiters an der öſtlichen Querwand ein kupferner Deſtillir-Apparat mit Kühler und Dampftiſch nebſt Zubehör, endlich an der Gangwand eine Platte auf Conſolen zur Aufſtellung groſser mit deſtillirtem Waſſer gefüllten Gefäſse.

Im Operationsraum des neuen Aachener Inſtitutes befinden ſich auſser geräumigen Arbeitstiſchen ein groſser Deſtillir-Apparat, ferner 2 Tiegelöfen mit Kohlenfeuerung, ein Muffelofen und ein *Perrot*'ſcher Gasofen.

Das chemiſche Laboratorium der techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz beſitzt ein allgemeines Experimentir-Zimmer, in deſſen Mitte 2 groſse ($2{,}50$ m lange und $1{,}38$ m breite) Arbeitstiſche aufgeſtellt ſind, welche mit Waſſerabfluſs, mit verſchiedenen Hähnen für Waſſerhochdruck-, Waſſerniederdruck-, Dampf- und Gasleitung und mit *Bunſen*'ſchen Luftpumpen verſehen ſind. An den Fenſterpfeilern befinden ſich mehrere kleinere Abdampfniſchen, an der gegenüber liegenden Wand ein durch Gasbrenner geheiztes Sandbad, ein durch Dampf heizbares Waſſerbad und ein Abzugſchrank. An der nördlichen Wand iſt noch eine Anzahl *Bunſen*'ſcher Luftpumpen und an der ſüdlichen Wand ein Dampftrockenſchrank angebracht.

173. Schwefelwaſſerſtoffraum.

Für eine nicht geringe Zahl von Arbeiten iſt die Verwendung von Schwefelwaſſerſtoff unerläſslich. Benutzen die Laboranten dieſes Gas an ihren Arbeitstiſchen oder bereiten ſie daſſelbe gar (was allerdings ſehr ſelten vorkommen dürfte) an dieſen Stellen ſelbſt, ſo wird die Luft des Arbeitsſaales durch das übel riechende Gas in ſehr beläſtigender Weiſe verunreinigt. *Kolbe* hat deſshalb zuerſt beim Bau des chemiſchen Inſtitutes zu Leipzig ſowohl die Bereitung des Schwefelwaſſerſtoffes, als auch das Arbeiten damit in je einen beſonderen Raum verlegt, und ſeit jener Zeit iſt man beim Bau neuer Inſtitute dieſem Beiſpiele gröſstentheils gefolgt.

Das Schwefelwaſſerſtoffzimmer läſſt man an die gröſseren Arbeitsſäle nicht unmittelbar anſtoſsen; namentlich ſollte dies niemals beim quantitativen Laboratorium geſchehen. Stets ſollten entweder noch einige andere Zimmer zwiſchen dem Schwefelwaſſerſtoffraum und dem betreffenden Arbeitsſaal angeordnet werden, oder noch beſſer, es ſollte dieſer Raum an einem luftigen Flurgang gelegen und nur von dieſem aus zugänglich ſein.

Sehr bemerkenswerth iſt die Anordnung dieſes Raumes im neuen chemiſchen Inſtitut zu Gieſsen; man gelangt dort in den Schwefelwaſſerſtoffraum nur von einer offenen Terraſſe aus, ſo daſs er nach dem Inneren des Hauſes keine unmittelbare Verbindungsthür hat.

Die Bereitung des Schwefelwaſſerſtoffgaſes geſchieht gegenwärtig ziemlich häufig in einem beſonderen Raume des Sockel-, bezw. Kellergeſchoſſes, wo das dargeſtellte

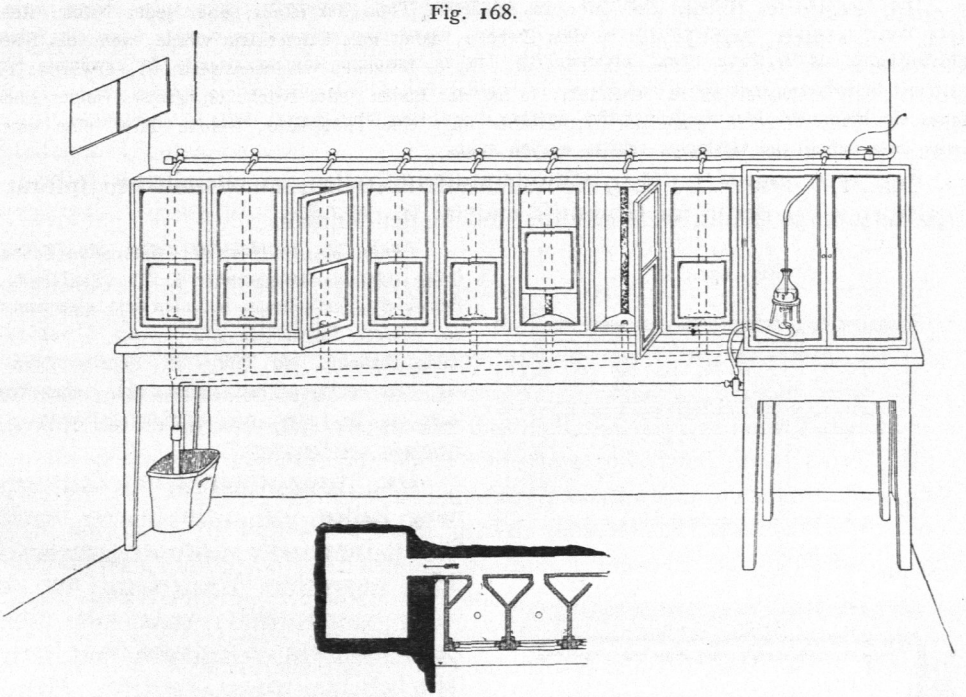
Gas in grofsen Behältern (Gafometern) gefammelt und von da aus mittels Bleiröhren nach jenen Räumen, wo damit gearbeitet werden foll, geleitet wird; diefer Raum foll von den benachbarten Gelaffen thunlichft abgefchloffen, am beften mit einem befonderen Zugange vom Hofe aus verfehen fein. Doch gefchieht die Schwefelwafferftoffbereitung nicht felten im betreffenden Arbeitsraume felbft, mit Hilfe der von *Kipp* conftruirten oder anderweitiger Apparate, die zu allgemeinem Gebrauche im Schweffelwafferftoffraum aufgeftellt find.

Das Arbeiten mit Schwefelwafferftoff kann felbftredend nicht an offenen Arbeitsplätzen gefchehen, fondern mufs in gefchloffenen Abzugsfchränken vorgenommen werden, welche im Allgemeinen die gleiche Einrichtung, wie die in Art. 156 bis 161 befchriebenen Schränke haben. Nach *Kolbe*'s Vorgang wird häufig für die kleineren Fällungen auch hier in einem längeren Abzugsfchrank eine Reihe von kleineren Nifchen oder Zellen hergeftellt, in deren jede ein mit Glashahn verfehenes Rohr führt. Für Arbeiten von gröfserem Umfange find gröfsere und ungetheilte Abzugsfchränke erforderlich. Alle diefe Abzugseinrichtungen, wie auch der ganze Schwefelwafferftoffraum überhaupt, bedürfen einer befonders kräftig wirkenden Lüftung.

Die von *Kolbe* angegebene Einrichtung des Abzugsfchrankes mit Schwefelwafferftoffzellen[174]) ift in Fig. 168[175]) dargeftellt.

Auf der Arbeitsplatte ftehen 8 kleine, hölzerne Schränkchen von je 60 cm Höhe, 25 cm Breite und 30 cm Tiefe; jedes derfelben ift mit einer Glasflügelthür, deren untere Scheibe fich hoch fchieben läfft, verfehen; in Fig. 168 find 5 diefer Schränkchen gefchloffen, eines ift ganz, eines halb geöffnet, und bei einem dritten fieht man die untere Glasfcheibe halb gehoben. Wie namentlich die unten beigefügte kleine Grundrifspartie zeigt, nimmt die Breite diefer Schränkchen im rückwärtigen Theile ab; fie enden in einem

Fig. 168.

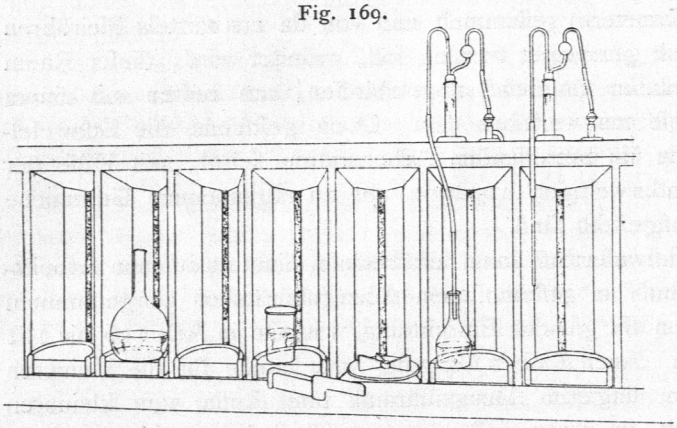


*Kolbe*'fche Schwefelwafferftoffzellen im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Leipzig[175]).

174) Zuerft veröffentlicht in: Journ. . prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 35.

175) Facf.-Repr. nach: ROBINS, E. C. *Technical fchool and college building etc.* Pl. 46.

Fig. 169.



Schwefelwafferftoffzellen im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Graz [176]).

von oben nach unten reichenden Schlitz von 4 cm lichter Weite. Sämmtliche Schlitze münden in einen dahinter gelegenen wagrechten Abzugscanal, welcher nach dem Saugfchlot führt. Das oberhalb der Schränkchen gelegene Bleirohr leitet das Schwefelwafferftoffgas vom Gasbehälter durch je ein rechtwinkelig abzweigendes Rohr in die Schränkchen ein; jedes Zweigrohr ift mit einem befonderen Abfchlufshahn verfehen, vorn nach abwärts gebogen und ragt durch die Mitte der Decke in den Kaften hinein, fo dafs über diefes Endftück ein Gummifchlauch gefchoben werden kann. Die Gefäfse mit der Flüffigkeit, in welche Schwefelwafferftoff eingeleitet werden foll, werden in die Schränkchen geftellt; die das Gas einleitende Glasröhre wird mittels Gummifchlauch mit dem unter der Decke ausmündenden Schlauchanfatz verbunden und der Hahn geöffnet.

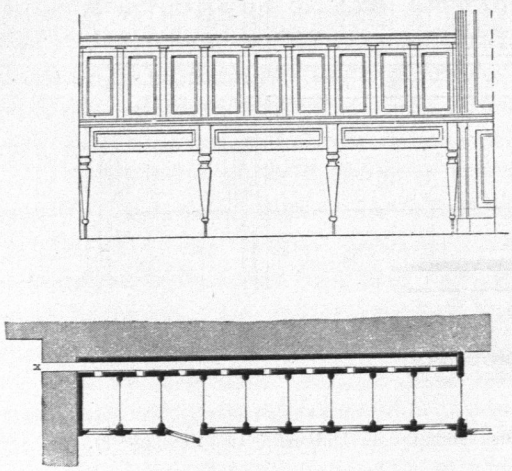
Neben den 8 kleinen Schränkchen befindet fich noch ein neunter gröfserer mit 2 Glasflügelthüren; derfelbe ift gleichfalls durch einen lothrechten Schlitz mit dem Abzugscanal und dem Saugfchlot verbunden. Diefer Schrank dient theils zur Aufnahme gröfserer, in die kleineren Schränkchen nicht paffender Gefäfse, theils zum Einleiten von Schwefelwafferftoff in folche Flüffigkeiten, welche dabei erwärmt werden müffen.

Im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Graz hat *v. Pebal* dem *Kolbe*'fchen Schwefelwafferftofffchrank die durch Fig. 169 [176]) veranfchaulichte Geftalt gegeben.

Die eingefetzten Nifchen find hier aus glafirtem Thon hergeftellt; über jeder Nifche fteht ein kleiner Wafchapparat, hauptfächlich zu dem Zwecke, damit man aufmerkfam werde, wenn ein Schwefelwafferftoffhahn aus Verfehen offen geblieben ift. Da es bisweilen wünfchenswerth ift, erwärmte Flüffigkeiten mit Schwefelwafferftoff zu behandeln, fo hat der Boden jeder Nifche ein grofses rundes Loch, in welches ein Flammenkühler eingefetzt ift; darüber liegt eine Thonplatte, welche durch eine unter der Arbeitsplatte befindliche Gaslampe erhitzt werden kann.

Fig. 170 zeigt [177]) die 9 Schwefelwafferftoffzellen im chemifchen Inftitut der Bergakademie zu Berlin im Grundrifs und in der Anficht.

Fig. 170.



Schwefelwafferftoffzellen im chemifchen Inftitut der Bergakademie zu Berlin [177]). — 1/50 n. Gr.

Auch hier mündet der hinter den Zellen entlang laufende Abzugscanal in den Saugfchlot. Im Schwefelwafferftoffraum befinden fich aufserdem noch ein grofser Entwickelungs-Apparat, 2 weitere Abdampffchränke, ein Tifch für Filtrirarbeiten etc. mit den nöthigen Gasausläffen und einem Waffer-hahn für die Luftpumpe, endlich ein Spültrog zum Reinigen der Geräthe.

Die Abzugsfchränke mit Zellenanordnung haben fich nicht immer bewährt; für die Einzelzelle wirkt der gemeinfchaftliche wagrechte Abzugscanal nur dann völlig ausreichend, wenn alle übrigen Zellen luftdicht verfchloffen find; letzteres läfft fich nur fchwer erzielen. Man hat defshalb in einigen Fällen von diefer

176) Nach ebendaf.

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

Einrichtung abgeſehen und einen gewöhnlichen Abzugsſchrank, in welchem einige *Kipp*'ſche Apparate aufgeſtellt ſind, angeordnet.

174. Stinkraum und Stinkhalle.

Für Arbeiten mit anderen, beſonders übel riechenden Stoffen, bezw. für ſonſtige von der Entwickelung ſchädlicher oder übel riechender Dämpfe begleitete Operationen (wie Ammoniak, Chlor, Unterſalpeterſäure etc.) iſt in vielen chemiſchen Inſtituten gleichfalls ein beſonderer Raum, der ſog. Stinkraum, vorhanden. Bisweilen vereinigt man denſelben mit dem Schwefelwaſſerſtoffraum, in manchen Fällen auch mit dem Operationsraum.

Man hat ſich in manchen chemiſchen Inſtituten damit begnügt, daſs man die Operationen mit den gedachten übel riechenden und beläſtigenden Subſtanzen in offene oder mit leicht zu öffnenden groſsen Fenſtern verſehene Hallen, die ſog. Stinkhallen, oder auf bedeckte, ſelbſt unbedeckte Terraſſen etc. verwieſen hat. Allein die am beſten gelüfteten Räume, ja ſelbſt ganz offene Hallen gewähren nur ſehr unvollkommenen Schutz gegen ſchädliche Dämpfe und Gaſe, wenn letztere nicht an der Stelle, wo ſie in die Luft gelangen, ſofort durch kräftig wirkende Abluft-Canäle aus dem Raume entfernt werden. Deſshalb ſpielen in jedem Stinkraum, neben den erforderlichen Arbeitstiſchen, gut entlüftete Abzugseinrichtungen die Hauptrolle.

Die offenen Terraſſen oder auch Altane, bedeckt oder unbedeckt, erweiſen ſich im Winter als ziemlich unzweckmäſsig; indeſs ſind ſie für manche Arbeiten, namentlich ſolche, bei denen man unmittelbares Sonnenlicht benöthigt, nicht unvortheilhaft.

175. Raum f. feuergefährliche Stoffe.

Auch für die Operationen mit feuergefährlichen und mit leicht exploſibeln Subſtanzen wird nicht ſelten ein beſonderer Raum vorgeſehen. Das Arbeiten mit Gasflammen oder ſonſtigem Feuer iſt hier völlig ausgeſchloſſen; das Abdampfen, Deſtilliren etc. geſchieht am beſten in geeignet conſtruirten Dampfbädern, welche theils in Abdampfſchränken, theils auf dem Arbeitstiſch angebracht ſein können.

Iſt eine künſtliche Erhellung dieſes Raumes erforderlich, ſo wird dieſe mittels elektriſchen Lichtes bewirkt.

Bisweilen hat man die in Rede ſtehenden Arbeiten gleichfalls in offene Hallen, auf Terraſſen, ſelbſt in Höfe verlegt; doch gilt das im vorhergehenden Artikel in dieſer Beziehung Geſagte auch hier.

176. Wagezimmer.

In der unmittelbaren Nähe der gröſseren Arbeitsſäle iſt der Raum mit den feineren Wagen anzuordnen. Da die in dieſen Sälen ſich entwickelnden ſaueren Dämpfe die Metalltheile der Wagen angreifen, darf das Wagezimmer mit dem betreffenden Arbeitsſaal nicht unmittelbar durch eine Thür verbunden ſein.

Am beſten iſt es, die Wagen auf ſtandſicheren Tiſchen aufzuſtellen, die man durch Mauerung von Pfeilern auf ſolider Unterlage gewinnen kann. Doch zieht man es vor, an den Wänden Tiſchplatten auf eingemauerten Conſolen zu lagern und die Wagen auf dieſe zu ſtellen; alsdann müſſen dieſe Wände thunlichſt frei von Erſchütterungen gehalten, bei Anordnung gewiſſer Räume in dem darunter gelegenen Geſchoſs ſonach hierauf Rückſicht genommen werden. Auch das Anbringen von Thüren in ſolchen Wänden iſt aus gleichem Grunde unzuläſſig.

Bisweilen werden auch andere feinere Inſtrumente, die für die in den groſsen Arbeitsſälen auszuführenden Operationen nothwendig werden können, im Wagezimmer aufbewahrt.

In gröſseren Inſtituten genügt ein Wagezimmer nicht; in der Nähe jedes bedeutenderen Arbeitsraumes wird auch ein Gelaſs für Wagen vorgeſehen.

177. Privat-Laboratorium des Profeſſors.

Das Privat-Laboratorium des Inſtituts-Vorſtandes iſt mit allen Einrichtungsgegenſtänden auszurüſten, deren er für ſeine Arbeiten bedarf. Hierzu wird vor Allem ein groſser, thunlichſt vollkommen ausgeſtatteter Arbeitstiſch gehören; ferner wird ein Abdampfſchrank mit mehreren Abtheilungen, deren jede in beſonderer Weiſe eingerichtet iſt, nicht fehlen dürfen. Spül- und Ausguſsbecken, Bücher-, Materialien- und Reagentien-Schränke etc., ſo wie alle diejenigen Einrichtungsgegenſtände und Apparate, welche für die Sonderrichtung der bezüglichen wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen nothwendig ſind, vervollſtändigen die Ausrüſtnng.

Im chemiſchen Inſtitut zu Greifswald enthält das Privat-Laboratorium des Profeſſors zunächſt an der Fenſterwand einen groſsen Arbeitstiſch mit Eichenplatte und 3 in dieſelbe eingelaſſene Spülbecken von Porzellan; in der Mitte des Zimmers ſteht ein gröſserer Tiſch, welcher mit einer ſtarken Schieferplatte belegt iſt, auf der kleinere Feuerarbeiten und Deſtillationen vorgenommen werden können. An der Mittelwand befindet ſich der in Fig. 164 (S. 206) bereits dargeſtellte und in Art. 163 (S. 206) beſchriebene Abdampfſchrank mit 3 Abtheilungen und einem damit zuſammenhängenden Trockenſchrank (ſiehe Art. 164, S. 207). In der Ecke, neben der Thür, iſt ein Spül- und Abwaſchtiſch angeordnet, darüber ein Ablaufbrett; ein kleiner Tiſch dient zur Aufnahme einer Luftpumpe; daran ſchlieſst ſich ein Tiſch mit eichener Platte zur Aufnahme von Inſtrumenten; die chemiſche Wage ruht auf einer Conſole-Platte.

Das Privat-Laboratorium des Profeſſors für analytiſche Chemie an der techniſchen Hochſchule zu Hannover enthält unter den Fenſtern einen mit Gas und Waſſer verſorgten Arbeitstiſch, an der Rückwand zwei (auch für Schwefelwaſſerſtoff-Arbeiten eingerichtete) Abdampfſchränke, welche mittels eines zwiſchen denſelben angebrachten Schiebefenſters vereinigt werden können, und eine von beiden Seiten zugängliche Niſche für Elementar-Analyſen. Vor dem Laboratorium liegen zwei kleine Nebenräume, als Wagezimmer und Spülraum dienend; in letzterem hat auch ein Waſſertrommelgebläſe Platz gefunden.

Im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin hat der Dirigent einen zweifenſtrigen Raum, welcher ſich einerſeits an das Wagezimmer anſchlieſst, auf der anderen Seite aber in ein Arbeits- oder Sprechzimmer führt; letzteres iſt auch vom Eingangsflur unmittelbar zugänglich. Im Privat-Laboratorium ſtehen 2 Arbeitstiſche, $3{,}2^{\,m}$ lang und $1{,}2^{\,m}$ breit, reichlich mit Waſſer- und Gashähnen ausgeſtattet; die Abdampfniſchen von $1{,}5$ und $2{,}0^{\,m}$ Länge ſind ſo eingerichtet, daſs die Schiebefenſter ohne Zwiſchenpfoſten ſich in einander ſchieben und nach dem Oeffnen die ganze Oeffnung frei laſſen. Im Uebrigen ſind in dieſem Laboratorium für alle vorkommenden Arbeiten entſprechende Einrichtungen getroffen.

178. Kleiderablagen.

Die Kleiderablagen ſpielen in chemiſchen Inſtituten in ſo fern eine andere Rolle, als in manchen ſonſtigen wiſſenſchaftlichen Anſtalten, weil die Laboranten vor dem Betreten der Arbeitsräume nicht nur die Oberkleider ablegen, ſondern ſich darin auch zum Theile umzukleiden pflegen. Hiernach muſs deren Lage im Gebäude und ihre Einrichtung vorgeſehen werden. Häufig werden Kleiderſchränke, die in eine entſprechende Anzahl von verſchlieſsbaren Abtheilungen getrennt ſind, angeordnet.

### e) Dienſtwohnungen.

179. Wohnung des Vorſtandes.

Faſt in allen Theilen eines chemiſchen Inſtitutes entwickeln ſich Dämpfe und Gaſe, welche auf den menſchlichen Organismus beläſtigend, in vielen Fällen ſchädigend einwirken. Deſshalb iſt bei der Anordnung der Dienſtwohnungen überhaupt, insbeſondere bei der Anordnung der Familienwohnung des Inſtituts-Vorſtandes, groſse Vorſicht zu beobachten.

Ueber die Nothwendigkeit einer Dienſtwohnung für den Leiter eines chemiſchen Inſtitutes iſt ſchon an früheren Stellen dieſes Heftes geſprochen worden, und es giebt nur ſehr wenige Anlagen dieſer Art (z. B. chemiſches Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg etc.), bei denen eine ſolche Wohnung fehlt. Soll letztere ihrem Zwecke völlig entſprechen, ſo muſs ſie mit den Inſtitutsräumen in thunlichſt nahe Verbindung gebracht werden; andererſeits iſt dieſelbe aber, in Rückſicht auf die Geſundheit der Wohnungsinhaber, von jenen Räumen möglichſt

zu iſoliren; insbeſondere wird darauf zu ſehen ſein, daſs die herrſchenden Winde die geſundheitsſchädlichen Gaſe nicht unmittelbar in die Wohnräume führen. Endlich muſs der Zugang zur Wohnung des Vorſtandes von den Zugängen zum Inſtitut vollſtändig getrennt ſein. (Siehe auch Art. 54, S. 62.)

Man kann bei den ausgeführten Anlagen im Weſentlichen dreierlei Anordnungen unterſcheiden:

1) Die Vorſtandswohnung iſt im Obergeſchoſs des Inſtitutsbaues gelegen, wie z. B. in den chemiſchen Inſtituten der Univerſität zu Kiel, der techniſchen Hochſchulen zu Aachen und Dresden, der techniſchen Staatslehranſtalten zu Chemnitz etc.

Eine ſolche Anordnung ſollte nur dort in Frage kommen, wo die Vortrags- und Arbeitsräume des Inſtitutes im Weſentlichen bloſs in einem Sockel- und Erdgeſchoſs untergebracht ſind; alsdann werden in das Obergeſchoſs nur einige wenige und auch nur ſolche Räume zu verlegen ſein, in denen eine Entwickelung von ſchädlichen Gaſen nicht ſtattfindet. Zur Wohnung des Directors muſs alsdann nicht nur ein beſonderer Eingangsflur, ſondern auch eine eigene Treppe führen; es muſs ferner dafür Sorge getragen werden, daſs durch geeignete und mehrmalige Abſchlüſſe das Eindringen von Gaſen etc. überall dort verhütet wird, wo eine Verbindung mit den Inſtitutsräumen gewünſcht wurde oder unvermeidlich war.

2) Das Inſtituts-Gebäude iſt im Grundriſs derart angeordnet, daſs ſich an einen lang geſtreckten Vorderbau mehrere Flügelbauten anſchlieſsen; die Wohnung des Vorſtandes wird alsdann in einen dieſer Gebäudeflügel verlegt, wie dies u. a. in den chemiſchen Inſtituten der Univerſitäten zu Graz und Leipzig, zum Theile auch zu Bonn geſchehen iſt.

Man wird in einem ſolchen Falle naturgemäſs einen äuſseren Gebäudeflügel wählen, und zwar denjenigen, dem die geſundheitsſchädliche Abluft der Laboratorien durch die herrſchende Windrichtung nicht zugeführt wird. Getrennte Zugänge und Treppenanlagen ſind bei einer derartigen Anordnung ſehr leicht zu erzielen, eben ſo eine Verbindung mit den Inſtitutsräumen, welche dem Vorſtande den Verkehr thunlichſt erleichtert, einen nachtheiligen Einfluſs von den Laboratorien her aber ausſchlieſst. In dieſes Syſtem ſind auch diejenigen Anlagen einzureihen, bei denen an den in geſchloſſener Grundform ausgeführten Inſtitutsbau die Wohnung des Directors an der Rückſeite angefügt iſt, wie ſolches bei den chemiſchen Inſtituten der Univerſitäten zu Wien und Berlin zu finden iſt.

3) Die im Allgemeinen zweckmäſsigſte, in den meiſten Fällen aber auch theuerſte Anordnung beſteht in der Erbauung eines vom Inſtitute zwar völlig getrennten, demſelben aber doch nahe gelegenen Vorſtands-Wohnhauſes, welches mit dem erſteren durch einen geſchützten Gang verbunden iſt. Bei den Inſtituten der Univerſität zu Straſsburg und der Akademie der Wiſſenſchaften zu München iſt u. a. in ſolcher Weiſe verfahren worden. In Freiburg liegt das Wohnhaus des Directors dem Inſtitute unmittelbar gegenüber.

Die Vortheile einer völlig geſonderten Director-Wohnung ſind an anderen Stellen des vorliegenden Halbbandes bereits zur Genüge erörtert worden, ſo daſs dieſelben hier nicht zu wiederholen ſind; gerade dieſe Vorzüge laſſen aber die in Rede ſtehende Anordnung als die vortheilhafteſte erſcheinen.

180. Andere Docenten-wohnungen.

Auch für den zweiten Profeſſor der Chemie, jedenfalls für einen oder zwei Aſſiſtenten ſind Wohnungen vorzuſehen. Letztere beſtehen in der Regel aus nur je zwei Stuben und ſind bald mit der Wohnung des Vorſtandes unter einem Dache,

bald an ſolchen Stellen des Inſtituts-Gebäudes gelegen, wo die Geſundheit der Inhaber derſelben nicht gefährdet iſt. Bei der zweiten Profeſſor-Wohnung ſind dieſelben Rückſichten zu beobachten, wie bei der Wohnung des Vorſtandes, weſshalb man dieſe beiden Wohnungen in daſſelbe Obergeſchoſs, bezw. in den gleichen Gebäudeflügel, in daſſelbe abgeſonderte Wohnhaus verlegen wird; doch empfiehlt es ſich, die zwei Wohnungen durch eigene Eingänge und Treppen von einander zu trennen.

181. Wohnungen für Diener etc.

Die Dienſtwohnungen für den Mechaniker, die Diener, den Heizer, den Hauswart etc. werden in der Regel in das Sockelgeſchoſs verlegt und, wenn möglich, nicht zu entfernt von ihren Arbeitsſtätten angeordnet.

Im chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München hat man für die Aſſiſtenten und die Bedienſteten ein beſonderes Wohnhaus unmittelbar an die Laboratorien angebaut.

Im Uebrigen muſs bezüglich der Anordnung aller im Vorſtehenden beſprochenen Dienſtwohnungen auf die unter g vorzuführenden Beiſpiele von Inſtitutsbauten verwieſen werden.

## f) Innerer Ausbau.

### 1) Fuſsböden, Wände und Decken.

182. Fuſsböden.

In Rückſicht auf die ſaueren und ätzenden Flüſſigkeiten, welche in den verſchiedenen Arbeitsräumen eines chemiſchen Inſtitutes vielfach verſchüttet und verſpritzt werden, und in Anbetracht der vielen ſonſtigen Verunreinigungen erſcheint Guſsaſphalt als der geeignetſte Fuſsbodenbelag. Das unfreundliche und wenig reinliche Ausſehen deſſelben war indeſs mehrfach Anlaſs, daſs man die Anwendung von Aſphaltfuſsböden thunlichſt einſchränkte oder ganz vermied.

So hat man in manchen Inſtituten nur in jenen Arbeitsräumen, wo Verſchüttungen von ätzenden Flüſſigkeiten und Verunreinigungen beſonders häufig vorkommen, Aſphalteſtrich ausgeführt, im Uebrigen aber kieferne oder eichene Riemenböden zur Anwendung gebracht; doch wurden im letzteren Falle hie und da Schutzvorkehrungen gegen mögliche Schwammbildung etc. getroffen.

In mehreren Arbeitsräumen des chemiſchen Inſtitutes der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg wurden, je nach der mehr oder weniger ſtarken Benutzung, eichene oder kieferne Stabfuſsböden verlegt; zum Schutze derſelben gegen Schwammbildung wurden ſowohl der Erdboden des Erdgeſchoſſes, als auch die Oberfläche ſämmtlicher Gewölbe aſphaltirt und die Fuſsböden hohl auf Lagerhölzern befeſtigt.

In vielen Laboratorien ſind ausſchlieſslich hölzerne Riemen- oder Stabfuſsböden zur Ausführung gekommen; man hat dieſelben wohl auch in Aſphalt gelegt. In einigen Fällen wurde an beſonders gefährdeten Stellen eine Sicherung getroffen.

In den Arbeitsſälen der organiſchen Abtheilung des chemiſchen Inſtitutes der Akademie der Wiſſenſchaften zu München befindet ſich ringsum an den Wänden ein 1 m breiter Aſphaltſtreifen, auf dem die Spül- und die Abdampfeinrichtungen ſtehen; in dieſem Streifen iſt auch eine Aſphaltrinne für den Ablauf von Waſſer etc. angeordnet etc.

In den übrigen Räumlichkeiten eines chemiſchen Inſtitutes werden faſt ausſchlieſslich hölzerne Fuſsböden verwendet. Einiger beſonderer Fuſsboden-Conſtructionen, welche gewiſſe Räume erfordern, geſchah bereits im Vorhergehenden Erwähnung.

183. Wände, Fenſter u. Thüren.

Die Wände, welche der vielen darin nothwendigen Canäle und ſonſtigen Durchhöhlungen wegen wohl niemals in Bruchſtein-, ſondern ſtets in Backſteinmauerwerk auszuführen ſein werden, ſind in den Arbeitsräumen mit einem Anſtrich zu verſehen, der durch die in jenen Räumen ſich entwickelnden Gaſe und Dämpfe thunlichſt wenig beeinflufst wird; insbeſondere werden alle bleihaltigen Farben zu vermeiden ſein.

Es empfiehlt ſich, die Wände, zum mindeſten in ihrem unteren Theile, glatt zu ſchleifen und dann mit Oelfarbe, beſſer mit Wachsfarbe anzuſtreichen.

Bezüglich des Oelfarbenanſtriches der Fenſter, Thüren etc. gilt das Gleiche; auch hier ſind bleihaltige etc. Stoffe auszuſchlieſsen. In den Fenſtern richtet man einzelne Flügel, bezw. Scheiben zum Oeffnen ein, ſei es, daſs man ſie herausklappt oder nach Art der gewöhnlichen Luftflügel ausbildet; finden plötzliche Gasentwickelungen ſtatt, ſo kann man durch Oeffnen dieſer beweglichen Fenſtertheile die Entlüftung des Raumes weſentlich beſchleunigen.

184. Decken und Deckenlichter

Die Sockelgeſchoſsräume werden wohl ſtets überwölbt; doch empfiehlt ſich eine gleiche Conſtruction auch für die meiſten Arbeitsräume, da faſt in allen derſelben mit offenen Flammen hantirt wird und die Feuersgefahr eine nicht unbedeutende iſt.

Wie in Art. 147 (S. 183) gezeigt worden iſt, erhalten die gröſseren Arbeitsräume in der Regel Tiefen von 10 bis 12 m; läſſt ſich deren Decke nicht an die Dach-Conſtruction aufhängen, ſo werden ſie wohl auch durch eiſerne Säulen geſtützt. Dieſe Stützen ſollten niemals in den Gängen zwiſchen den Arbeitstiſchgruppen ſtehen, ſondern innerhalb letzterer angeordnet werden.

Die ſtützenden Eiſenſäulen, ſonſtige Eiſentheile der Decken-Conſtruction, eiſerne Beſchläge etc. ſchütze man durch einen gut deckenden Anſtrich gegen die Einwirkung ſauerer Dämpfe und anderer Gaſe, die deren allmähliche Zerſtörung herbeiführen würden.

Dienen Deckenlichter zur Erhellung der Arbeitsräume, ſo verwende man am beſten Mouſſelin-Glas für dieſelben.

Schlieſslich ſei noch bezüglich der Fuſsböden, Wände, Decken etc. auf das bei den phyſikaliſchen Inſtituten (Art. 97 u. 98, S. 116 u. 117) hierüber Geſagte verwieſen.

### 2) Heizung und Lüftung.

185. Heizung.

Die eigenartigen Verhältniſſe, welche in den chemiſchen Inſtituten in Folge der Aufgabe, die ſie zu erfüllen haben, obwalten, bedingen in der Art und Weiſe, wie zur kalten Jahreszeit die Räume derſelben erwärmt werden, gleichfalls eigenartige Einrichtungen. Das Gleiche, vielleicht in noch höherem Grade, gilt von den Lüftungs-Einrichtungen ſolcher Anſtalten, und es ſind dieſelben, in ihrem Zuſammenhange mit den Heizungs-Anlagen, von groſser Wichtigkeit und Bedeutung.

Die Bedingungen, welche für eine vollkommene Heizeinrichtung eines chemiſchen Inſtitutes (nach *Intze* [178]) geſtellt werden müſſen, laſſen ſich in folgender Weiſe zuſammenſtellen:

α) gleichmäſsige und ſtändige Erwärmung der benutzten Räume auf ca. 18 Grad C. bei den verſchiedenſten äuſseren Temperaturen und Windrichtungen im Winter, und

β) Abkühlung der Räume im Sommer auf mindeſtens 20 Grad C., damit die Praktikanten während der Sommermonate durch die Hitze nicht vertrieben werden;

γ) ſchnelle Erwärmung, bezw. Abkühlung aller Räume, beſonders derjenigen, welche nur während einer kurzen Zeit des Tages benutzt werden, um keine Wärme zu verſchwenden und um die rechtzeitige Erwärmung vollſtändig in der Hand zu haben;

δ) Vereinigung ſämmtlicher Einzeleinrichtungen an einer Stelle in der Weiſe, daſs der Heizer in jedem Augenblicke weiſs, ob in den zu heizenden Räumen der

178) Siehe: Notizbl. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Niederrhein u. Weſtf. 1875, S. 36.

geforderte Wärmegrad herrſcht, um hiernach durch Stellung von Regiſtern etc. eine ſchnelle Aenderung eintreten zu laſſen.

Alle dieſe Bedingungen ſind kaum in einem einzigen Inſtitute in ausreichender Weiſe erfüllt worden.

Für das chemiſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg wurde als Heizbedürfniſs feſtgeſtellt, daſs

α) die Flure und Vorräume auf 10 Grad C.,

β) die Hörſäle und Arbeitsräume auf 20 Grad C. und

γ) die Sammlungs- und Nebenräume nach Erforderniſs auf 15 bis 20 Grad C. bei einer Aufsen-Temperatur von — 20 Grad C. zu erwärmen ſeien.

186. Ofenheizung.

Nur in älteren Inſtituten und in einigen kleineren Anlagen aus neuerer Zeit iſt für die Erwärmung der Räume die gewöhnliche Ofenheizung in Anwendung gekommen.

Dies iſt im alten Inſtitut der Univerſität zu Gieſsen und in jenem zu Heidelberg der Fall. Eben ſo wird im Inſtitut zu Greifswald die Heizung, mit Ausnahme des groſsen Hörſaales, durch Kachelöfen bewirkt; in letzterem, der meiſt nur für kurze Zeit benutzt wird, ſind eiſerne Oefen aufgeſtellt; bei ſtrengerer Kälte wird dieſer Hörſaal, ſo wie auch der groſse Arbeitsraum durch einen im Sockelgeſchoſs untergebrachten Luftheizofen erwärmt.

Auch das chemiſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu München und das ältere Aachener Inſtitut haben Ofenheizung erhalten.

In den meiſten Anſtalten iſt eine Sammelheizungs-Anlage eingerichtet, und es ſind ſowohl Feuerluftheizung, als auch Waſſer- und Dampfheizung zur Ausführung gekommen.

187. Feuerluftheizung.

In einigen älteren und in wenigen neueren chemiſchen Inſtituten hat man ſich für Feuerluftheizung entſchieden, in den neueren Anſtalten wohl deſshalb, weil bei dieſem Syſteme mit der Heizung die Lüftung ſich ſehr leicht vereinigen läſſt.

Wie eben erwähnt wurde, werden im Greifswalder Inſtitut bei ſtrengerer Kälte die beiden gröſsten Räume mittels Feuerluftheizung erwärmt.

Im Inſtitut der Bergakademie zu Berlin iſt dieſes Heizungs-Syſtem durchwegs zur Anwendung gekommen. Die Erwärmung geſchieht mittels zweier im Sockelgeſchoſs aufgeſtellter Luftheizungsöfen, denen die friſche Luft durch 2 unter dem Fuſsboden gelegene Canäle zugeführt wird; von den Ofenkammern ſteigen die Warmluft-Canäle lothrecht nach den zu heizenden Räumen empor. Die beiden groſsen Laboratorien-Räume ſind mit elektriſch ſignaliſirenden Queckſilber-Thermometern verſehen, deren Leitungen nach den an den Feuerſtellen im Sockelgeſchoſs angebrachten Druckknöpfen führen; jedes Thermometer hat zwei ſolcher Knöpfe, welche beim Niederdrücken die Ueberſchreitung, bezw. Unterſchreitung der Normal-Temperatur unter Angabe der Saalnummer durch Klingeln anzeigen.

Die Feuerluftheizung im chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Dresden iſt nach dem gleichen Syſteme, wie im Hauptgebäude (ſiehe Art. 68, S. 76) durchgeführt.

Im neuen Gieſsener Inſtitut werden die zwei groſsen Arbeitsſäle mittels Feuerluftheizung erwärmt.

188. Waſſerheizung.

Verhältniſsmäſsig ſehr ſelten kam in chemiſchen Inſtituten die Waſſerheizung zur Ausführung, und ſelbſt in den wenigen Fällen hauptſächlich aus dem Grunde, weil die Anlage einer Dampfheizung nicht erreichbar war.

Dies trifft beiſpielsweiſe beim Klauſenburger Inſtitut zu, wo von einer Dampfheizung der groſsen Koſtſpieligkeit wegen abgeſehen werden muſste und eine Heiſswaſſerheizung in Anwendung gekommen iſt. Eine kurze Beſchreibung dieſer Anlage iſt in der unten genannten Schrift [179]) zu finden.

189. Dampfheizung.

Die in den neueren Inſtituten am häufigſten ausgeführten Einrichtungen gehören dem Syſteme der Dampfheizung, und zwar ſowohl der unmittelbaren, als auch der Dampfwaſſer- und Dampfluftheizung, an. In der That empfiehlt ſich in den allermeiſten Fällen für den fraglichen Zweck die Verwendung des Waſſerdampfes; denn:

---

[179]) Fabinyi, R. Das neue chemiſche Inſtitut der königl. ungariſchen Franz-Joſefs-Univerſität zu Klauſenburg. Budapeſt 1882. S. 29.

α) In einem chemiſchen Inſtitute iſt für Bäder, Trockeneinrichtungen, Deſtillations-Apparate und manche andere Laboratoriumszwecke vielfach Waſſerdampf nothwendig; in manchen neueren Laboratorien iſt es geradezu Bedingung, daſs dem Chemiker jederzeit Waſſerdampf zur Verfügung ſtehen ſolle; dieſer Umſtand allein weist ſchon auf die Anlage einer Dampfheizung hin, weil es ſich ſonſt nicht lohnen würde, lediglich für den zumeiſt geringen Bedarf zu chemiſchen Arbeiten einen Dampfkeſſel ununterbrochen zu heizen.

β) Verſchiedene Verſuche und ſonſtige chemiſche Arbeiten, eben ſo Luftpumpen etc. bedürfen einer Triebkraft, und eben ſo iſt für die immer mehr ſich verbreitende elektriſche Beleuchtung eine Dynamo-Maſchine nothwendig, die gleichfalls durch eine motoriſche Kraft in Thätigkeit zu ſetzen iſt; eine Dampfmaſchine kann allen dieſen Zwecken dienen.

γ) Es wird noch ſpäter gezeigt werden, daſs eine allen Anforderungen entſprechende Lüftungs-Anlage des maſchinellen Betriebes nicht entbehren kann, ſo daſs ein vorhandener Dampfmotor auch für dieſen Zweck Anwendung finden kann.

δ) Eine Dampfheizung geſtattet am beſten die Vereinigung der geſammten Heizeinrichtungen an einer einzigen Sammelſtelle; ja man kann die letztere ſogar in ein beſonderes kleines Nebengebäude (Keſſelhaus) verlegen, wie dies u. A. in den Inſtituten der techniſchen Hochſchulen zu Braunſchweig und Aachen (Neubau) geſchehen iſt.

Im chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg wurde eine Dampfheizung, unter Benutzung der für das Hauptgebäude vorgeſehenen Wärmequelle (ſiehe Art. 68, S. 77), vorgeſehen, die in ganz ähnlicher Weiſe wirkt, wie im Hauptgebäude. Die Vorwärmung der Zuluft findet in der Axe des Hauſes in Heizkammern ſtatt, welche unter dem groſsen Hörſaal für anorganiſche Chemie liegen; von da aus wird ſie bis zu den Nutzräumen fortgeführt, in denen ſie hinter den Dampfheizkörpern ausſtrömt und, daſelbſt kreiſend, durch die Heizkörper weiter auf den erforderlichen Wärmegrad gebracht wird. (Siehe auch Art. 197.)

Auch im chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig (ſiehe Art. 68, S. 76) erfolgt die Heizung durch Dampfröhrenöfen, welche durch ſog. Ventilſtücke vom Sockelgeſchoſs aus geregelt werden können.

190. Dampfwaſſerheizung.

Die Dampfwaſſerheizung iſt zuerſt im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Leipzig eingeführt worden.

Jeder der 4 groſsen Arbeitsſäle des Leipziger Inſtitutes wird durch 4 runde, eiſerne Dampfwaſſeröfen geheizt; das an der Decke hinlaufende eiſerne Rohr leitet den Waſſerdampf aus dem Dampfkeſſel zu den Oefen; das in letzteren condenſirte Waſſer flieſst durch eine beſondere Leitung in den Keſſel zurück. Auch die Heizung des groſsen Hörſaales geſchieht mittels Waſſerdampf, welcher zahlreiche und verzweigte, unter dem Fuſsboden gelegene Rohrleitungen durchſtrömt; die erwärmte Luft dringt unter den Sitzplätzen durch Oeffnungen in den Saal, eine Anordnung, die keineswegs nachahmenswerth iſt. Der Dampfkeſſel iſt im Sockelgeſchoſs, ziemlich in der Mitte des Hauſes gelegen, aufgeſtellt.

Nach dem Beiſpiel der Leipziger Anſtalt wurde auch für das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt Dampfwaſſerheizung vorgeſehen. Dieſelbe wird mittels zweier ungleich groſser Dampfkeſſel bewirkt, welche alle Dampfwaſſeröfen des Hauſes (auch die Dampf-Apparate im Sockelgeſchoſs und verſchiedene Arbeitsſtellen) mit Dampf verſehen. Die Dampfwaſſeröfen beſtehen aus einem Doppelcylinder, in deſſen Zwiſchenraum das Waſſer enthalten iſt, zu dem der Dampf geleitet wird. Im groſsen Hörſaal, der nur von Zeit zu Zeit geheizt wird, ſind ſtatt der Waſſeröfen einfache, ſchlangenförmig gewundene Dampfrohre als Heizkörper verwendet, welche in Niſchen aufgeſtellt ſind; letztere können, je nach der Stellung der unten angebrachten Schieber und Klappen, mit der Saalluft oder mit der äuſseren Luft in Verbindung gebracht werden.

Im chemiſchen Inſtitute der Akademie der Wiſſenſchaften zu München beſtehen die Heizkörper theils aus Dampfwaſſeröfen, theils aus Dampfrohr-Spiralen. Der Dampf wird in 2 groſsen Keſſeln, welche ſich in dem im Haupthofe gelegenen Keſſelhauſe befinden, erzeugt und gelangt in frei liegenden, umwickelten Rohren nach allen Theilen des Gebäudes. Die Hörſäle werden durch Spiralen geheizt; im

groſsen Hörſaal ſind auſserdem noch 2 kleine Oefen aufgeſtellt. In den Arbeitsſälen ſind je 4 Oefen angeordnet und nebſtbei noch 2 kleine Spiralen, welche als Reſerve-Heizkörper dienen.

Die Anwendung der Dampfwaſſerheizung empfiehlt ſich nur dann, bezw. nur für diejenigen Räume eines chemiſchen Inſtitutes, bei denen eine möglichſt gleichförmige Temperatur erwünſcht iſt und welche beſonders kräftig wirkender Lüftungs-Einrichtungen nicht bedürfen.

So z. B. wird in derartigen kleineren Räumen des Inſtitutes der landwirthſchaftlichen Hochſchule zu Berlin die friſche Zuluft an den Heizkörpern, welche an den Auſsenmauern aufgeſtellt ſind, vorgewärmt, während die verdorbene Abluft durch bis über das Dach geführte Rohre abzieht.

191. Dampfluftheizung.

Weit häufiger iſt die Dampfluftheizung in Anwendung gekommen; ſie verdient auch vor der unmittelbaren Dampfheizung und der Dampfwaſſerheizung den Vorzug, weil erſtere eine ſehr raſche Erwärmung geſtattet und ſich mit ihr in leichter und einfacher Weiſe eine kräftige Lüftung vereinigen läſſt.

Im neuen chemiſchen Inſtitut zu Aachen gelangt die friſche Zuluft durch einen unter dem Heizergange liegenden unterirdiſchen Canal in die Heizkammer, wo die Luft durch Dampfheizrohre von ca. 3000 m Geſammtlänge erwärmt wird; der Dampf hierzu wird zum geringen Theile durch die Dampfmaſchine, zum gröſsten Theile unmittelbar durch einen gröſseren Dampfkeſſel vom Keſſelhaus her geliefert. Die erwärmte Luft wird von der Heizkammer aus durch gemauerte und ſorgfältig geputzte Canäle den einzelnen Räumen zugeführt; es gehen von der Heizkammer 10 getrennte, nahezu wagrechte Hauptcanäle für warme Luft nach den verſchiedenen Räumen im Erdgeſchoſs; auſserdem ſind noch 4 lothrechte kleinere Canäle nach den unmittelbar über der Heizkammer gelegenen Räumen des Erdgeſchoſſes geführt. (Siehe auch Art. 197 [180].)

192. Gemiſchte Heizung.

Je nach der Beſtimmung der verſchiedenen Räume eines Inſtitutes wird wohl auch die Erwärmung derſelben in verſchiedener Weiſe bewirkt. Vor Allem pflegt dies bezüglich der Dienſtwohnungen zuzutreffen, welche ſehr häufig durch Kachel- und ähnliche Oefen geheizt werden. Allein auch bei den Vortrags- und Arbeitsräumen ſind, wie dies ſchon bei mehreren der vorgeführten Beiſpiele gezeigt wurde, verſchiedene Heiz-Syſteme zugleich in Anwendung gekommen.

Im Inſtitut der Univerſität zu Graz wurden die eine raſche Erwärmung und Lufterneuerung erheiſchenden Hör- und Arbeitsſäle mit Dampfluftheizung, unter Benutzung eines Gebläſes, verſehen; von den übrigen Räumen wurden jene, bei denen es weniger auf ſtarke Lüftung, als auf möglichſt gleichförmige Temperatur ankommt, mit Dampfwaſſeröfen, jene, welche nur bei ſtarker Kälte mäſsig erwärmt zu werden brauchen (groſse Treppe, Vorzimmer des groſsen Hörſaales, 2 Arbeitsräume im Sockelgeſchoſs etc.), mit Dampfröhrenöfen verſehen.

Im chemiſchen Inſtitut der landwirthſchaftlichen Hochſchule zu Berlin iſt ſowohl Dampfluft-, als auch Dampfwaſſerheizung, im chemiſchen Inſtitut zu Freiburg Feuerluft- und Dampfheizung eingerichtet worden.

193. Abkühlung.

Es iſt bereits in Art. 184 (S. 219) geſagt worden, daſs bei hohen Sommer-Temperaturen eine Abkühlung der Luft in den Arbeitsſälen ſtattfinden ſollte; leider ſind bezügliche Einrichtungen nur in äuſserſt geringem Maſse zur Ausführung gekommen.

Bei der ſchon in Art. 191 beſchriebenen Heizanlage des neuen Inſtitutes zu Aachen war die Abkühlung der Luft während des Sommers in der Heizkammer beabſichtigt; dieſelbe ſollte theils durch Abkühlung mittels der bedeutenden Verbrauchswaſſermenge, theils durch Benutzung der mittels Dampf getriebenen Eismaſchine, indem von letzterer Kühlrohre in die Heizkammer geführt werden, bewirkt werden.

194. Lüftung.

Zu denjenigen Gebäuden, in denen die Luft in beſonders ſtarker Weiſe verunreinigt wird und die deſshalb auch einer beſonders raſchen Lufterneuerung bedürfen, gehören unzweifelhaft auch die chemiſchen Inſtitute. Eine nicht geringe Zahl von zum Theile unerfahrenen Chemikern arbeiten ununterbrochen in den Räumen

---

180) Nach: Die Chemiſchen Laboratorien der königlichen rheiniſch-weſtfäliſchen Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879. S. 15.

einer ſolchen Anſtalt und erfüllen, ungeachtet aller Vorſichtsmaſsregeln, die Luft mit übel riechenden und ſchädlichen Dämpfen und Gaſen; ſelbſt die Geübteren und Erfahreneren können es nicht immer vermeiden, die Luft ihrer Arbeitsſäle in ſolcher Weiſe zu verderben.

Für die Lüftungs-Anlage eines chemiſchen Inſtitutes hat man zu unterſcheiden:

α) die Einrichtungen, welche den Vortrags- und Arbeitsräumen friſche Luft zuführen und die verdorbene Luft abführen, alſo ſtets in Wirkſamkeit und von der Vornahme beſonderer Arbeiten unabhängig ſind; man faſſt dieſe Anlagen wohl auch unter der Bezeichnung »Raumlüftung« zuſammen;

β) die Anlagen, welche aus den Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen die Gaſe abzuführen haben;

γ) die Einrichtungen, mittels deren die Schwefelwaſſerſtoffräume und Stinkzimmer entlüftet werden;

δ) die Einrichtungen, mittels deren vom Experimentir-Tiſch des Vortragsſaales (ſiehe Art. 140, S. 174, unter ζ) und — wenn ſolche vorhanden ſind — aus den Abzugsſchränkchen der Arbeitstiſche in den Laboratorien (ſiehe Art. 153, S. 193, unter ζ) die Dämpfe und Gaſe abgeſaugt werden; die Anlagen unter β bis δ werden bisweilen unter der Bezeichnung »chemiſche Lüftung« zuſammengefaſſt.

195. Raumlüftung.

Was im vorliegenden Falle als Raumlüftung bezeichnet wird, deckt ſich mit dem, was man unter Lüftung im gewöhnlichen Sinne zu verſtehen pflegt. In Rückſicht auf die ſtarke Luftverunreinigung muſs in chemiſchen Inſtituten, namentlich in den groſsen Arbeitsſälen und einigen anderen kleineren Arbeitsräumen derſelben, ein ungewöhnlich groſses Maſs der Lufterneuerung zu Grunde gelegt werden.

Nach *Intze*'s Verſuchen (im alten chemiſchen Inſtitut zu Aachen) erzielt man in den groſsen, voll beſetzten Arbeitsräumen eine reine Luft, wenn für einen Praktikanten in der Stunde 100 cbm Luft zugeführt werden. Dieſe Luftmenge dürfte ſich nur dann etwas vermindern, wenn man die erzeugten ſchädlichen Gaſe und Dämpfe möglichſt dort entfernt, wo ſie entwickelt werden, d. i. bevor ſie in den Raum gedrungen ſind; die ſoeben erwähnte Einrichtung der Arbeitstiſche, bei der dieſelben mit kleinen Abzugsſchränkchen verſehen ſind, iſt in dieſer Richtung als vortheilhaft zu bezeichnen.

Für das chemiſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg hat *Intze* bezüglich der Lüftung das folgende Bedürfniſs zu Grunde gelegt:

α) die Flure und Vorräume ſind ſtündlich mit ca. dem $^1/_2$- bis 1-fachen ihres Rauminhaltes zu lüften;

β) Hörſäle erhalten eine Luftzuführung für den Kopf und die Stunde von 20 cbm am Tage und 60 cbm am Abend;

γ) die Laboratorien erhalten eine Luftzuführung gleich dem $2^1/_2$- bis 3-fachen des Rauminhaltes.

Hiernach ergab ſich eine zuzuführende Luftmenge von 32 000 cbm in der Stunde.

Beim Bau des Grazer Inſtitutes forderte *v. Pebal* wenigſtens eine 3-malige Erneuerung der Luft in der Stunde, was für das voll beſetzte analytiſche Laboratorium einer ſtündlichen Luftmenge von ca. 70 cbm für den Kopf entſpricht.

Im quantitativen Laboratorium des chemiſchen Inſtitutes der Bergakademie zu Berlin beträgt der Geſammtquerſchnitt der an den Umfaſſungswänden liegenden Abzugsöffnungen für die verdorbene Luft $1{,}05$ qm; bei Inbetriebſetzung der Lüftungs-Anlage wurde eine mittlere Abzugsgeſchwindigkeit von $1{,}05$ m in der Stunde gemeſſen; die aus dem Raume abgeſaugte Luftmenge betrug hiernach $1{,}05 \cdot 1{,}05 \cdot 3600 = 3969$ cbm in der Stunde oder bei 60 Praktikanten $\frac{3969}{60} = 66$ cbm für die Stunde und den Kopf. Im Saal für qualitative Analyſe, welcher einer ſtärkeren Lüftung bedarf, beträgt der Querſchnitt der Abzugsöffnungen $0{,}8$ qm, die gemeſſene Geſchwindigkeit dagegen $1{,}10$ m; daher iſt die ſtündlich abziehende Luftmenge $1{,}10 \cdot 0{,}8 \cdot 3600 = 3168$ cbm oder bei 24 Praktikanten $\frac{3168}{24} = 132$ cbm für die Stunde und den Kopf.

Die Frage, ob die Lüftung von der Heizung zu trennen ſei, iſt, wie zum Theile ſchon aus den für die Heizung vorgeführten Beiſpielen hervorgeht, meiſt in verneinendem Sinne beantwortet worden. Nur in ſehr wenigen Fällen (in den Inſtituten der Univerſität zu Leipzig und der techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig) hat man ſich für eine ſolche Trennung entſchieden; in den meiſten Inſtituten durchſtreicht zur Winterszeit die zugeführte friſche Luft die zur Erwärmung der Räume dienenden Heizkörper.

Zur Durchführung der Lufterneuerung in chemiſchen Inſtituten ſind Lockſchornſteine und mechaniſche Einrichtungen, bisweilen auch beide vereinigt, zur Ausführung gekommen; nur im eben erwähnten Leipziger Inſtitut hat man von ſolchen Einrichtungen abgeſehen.

In dieſer Anſtalt befindet ſich an einer Ecke des zu lüftenden Raumes ein lothrechter Zuluft-Canal, der bis auf die Kellerſohle hinabreicht und in einer Höhe von etwa 60 cm unter der Decke des betreffenden Raumes in letzteren offen einmündet. Dieſer Canal ſaugt unten, in Hofhöhe, mittels einer ſeitlich angebrachten weiten Oeffnung aus dem Freien friſche Luft auf und führt dieſelbe, im Winter durch darin ſtehende, lang geſtreckte Dampföfen erwärmt, dem Raume zu. In gleicher Weiſe ſind lothrechte Abluft-Canäle zur Abführung der verdorbenen Luft vorhanden, die gleichfalls heizbar ſind; doch ſoll die Nothwendigkeit, dieſe Heizung in Thätigkeit zu ſetzen, nur ſehr ſelten eintreten [181]).

196. Lüftung mittels Lockſchornſteinen.

In einer groſsen Anzahl von chemiſchen Inſtituten iſt eine Sauglüftungs-Anlage zur Ausführung gebracht und die ſaugende Wirkung durch Lockſchornſteine, in der Regel unter Benutzung des der Heizungs-Anlage angehörigen Rauchſchornſteines, hervorgerufen worden.

Wie ſchon in Art. 187 (S. 220) gezeigt wurde, wird das chemiſche Inſtitut der Bergakademie zu Berlin durch eine Feuerluftheizung erwärmt. Die warme Zuluft tritt ziemlich nahe an der Decke in die einzelnen Räume ein; im quantitativen Laboratorium ſind die Warmluft-Canäle ſogar bis zum höchſten Punkte der Decke geführt, weil hierdurch vermieden werden konnte, daſs die eintretende warme Luft bei weiterem Aufwärtsſteigen ſich ſofort an der Deckenlicht-Conſtruction abkühlt, bevor ſie den unteren Raum erfüllt und zu den Abſaugeöffnungen zurückſtrömt. Zum Abſaugen der verdorbenen Luft dient ein ca. 25 m hoher Saugſchlot von $1{,}5 \times 1{,}2$ m Querſchnitt, welcher während der kalten Jahreszeit durch das in ihm aufſteigende Rauchrohr der Luftheizungsöfen erwärmt, in den Sommermonaten dagegen durch eine an ſeinem Fuſse angebrachte Lockfeuerung auf die zur Sicherung des Abzuges der verdorbenen Luft erforderliche Temperatur geheizt wird. Während der warmen Jahreszeit iſt die Richtung der Lüftung in den groſsen Arbeitsräumen, um Luftſtrömungen zu vermeiden, eine der Winterlüftung gerade entgegengeſetzte. Die friſche kalte Luft tritt zu dieſer Zeit nahe am Fuſsboden in die Säle ein, und die warme wird oben, unter der Decke, abgeſaugt; es werden durch Stellung einer an den Heizkammern befindlichen Klappe die unter der Kellerſohle liegenden Abluft-Canäle vom Lockſchornſtein abgeſperrt und gleichzeitig mit den Canälen, welche den Heizkammern friſche Luft zuführen, in Verbindung geſetzt; eben ſo werden die Warmluftöffnungen von den Heizkammern abgeſchloſſen und durch Schieberöffnung mit dem Lockſchornſtein in Verbindung gebracht. Im Lockſchornſtein iſt ein elektriſches Anemometer angebracht, um die Ueber- oder Unterſchreitung der Normal-Geſchwindigkeit der Luft im Schlot anzuzeigen [182]).

Der innere Cylinder der im Univerſitäts-Inſtitut zu Budapeſt aufgeſtellten Warmwaſſeröfen (ſiehe Art. 190, S. 221) ſteht mittels eines im Fuſsboden des betreffenden Raumes angebrachten Canales mit der äuſseren Luft in Verbindung. Sind die dazu gehörigen Luftklappen geöffnet, ſo kann friſche und erwärmte Luft in die Räume eingeführt werden; man kann aber auch das Zuſtrömen der äuſseren Luft abſchlieſsen, und alsdann kreist im inneren Cylinder des Ofens die Zimmerluft. Bei dieſer Anordnung wird der Fuſsboden durch die von auſsen her zugeführte kalte Luft ſtark abgekühlt; durch zweckmäſsigere Zuleitung der letzteren läſst ſich dieſem Uebelſtande begegnen. — Die Abführung der verdorbenen Luft geſchieht durch einen im Mittelpunkt des Hauſes errichteten Lüftungsſchlot von 1 qm lichtem Querſchnitt; in dieſen iſt ein gufseiſernes, 63 cm weites Rauchrohr eingeſetzt, welches den Rauch aus der Dampfkeſſelfeuerung abführt. Von dieſem Lockſchornſtein gehen unterirdiſche, mit Cement glatt geputzte, groſse

---

181) Nach: Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 28.

182) Die vorſtehenden und die ſchon früher gegebenen Notizen über die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen des in Rede ſtehenden Inſtitutes ſind entnommen aus: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 154.

Canäle ab, von denen aus zu jedem Raume des Gebäudes lothrechte Abluft-Canäle abzweigen, welche in jedem Saale zwei mit Thüren und Klappen luftdicht verſchlieſsbare Oeffnungen haben; die untere Oeffnung dient zur Winterlüftung, wobei die Wärme nicht abgeführt wird, während die obere, an der Decke befindliche Oeffnung für die Sommerlüftung beſtimmt iſt. Für die Sommerlüftung der Laboratorien iſt der groſse Saugſchlot mit einem Lockfeuer verſehen [183]).

Zu beſtimmten Jahreszeiten wirkt eine ſolche Lüftungs-Einrichtung ganz gut; allein im Frühjahr und Herbſt, wo die Temperaturunterſchiede ſehr geringe ſind, iſt dieſelbe ziemlich unzuverläſſig. Sie erweist ſich alsdann um ſo unzweckmäſsiger, weil gerade in dieſen Jahreszeiten vom Dienſtperſonal eine ungewöhnlich groſse Aufmerkſamkeit und beſonderes Verſtändniſs in der Handhabung der Lüftungs-Einrichtungen gefordert werden muſs. Auch iſt zu berückſichtigen, daſs offene Lockfeuer, bezw. Lockflammen gelöſcht werden müſſen, wenn man Arbeiten ausführen will, bei denen ſich exploſible Gaſe (Aetherdämpfe etc.) entwickeln.

197. Lüftung mittels mechaniſcher Einrichtungen.

Die Ausdehnung der Räume eines chemiſchen Inſtitutes iſt in der Regel in wagrechter Richtung eine ſo beträchtliche, die Menge der zu- und abzuführenden Luft eine ſo bedeutende, dabei die zuläſſige Temperatur der Zuluft verhältniſsmäſsig ſo gering zu halten, daſs eine völlig ausreichende Lüftung dieſer Räume bloſs durch mechaniſche Einrichtungen erzielt werden kann. Nur bei Anwendung ſolcher gelangt man zu einer vollſtändig zuverläſſigen Lüftungs-Anlage und iſt gänzlich unabhängig von den Unterſchieden zwiſchen der Temperatur auſserhalb und innerhalb des Hauſes. Im Uebrigen haben vergleichende Koſtenberechnungen, welche für beſtimmte Fälle angeſtellt worden ſind, gezeigt, daſs die Luftabſaugung mittels eines Lockſchornſteines von bedeutenden Querſchnittsabmeſſungen theuerer wird, als maſchineller Betrieb.

Es ſind in den verſchiedenen Inſtituten ſowohl Sauger, als auch Bläſer in Anwendung gekommen. Eine maſchinelle Sauglüftung findet man nur ſelten, ſo z. B. im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Klauſenburg.

In dieſer Anſtalt geſchieht die Zuführung friſcher Luft durch Zuluft-Canäle, welche durch die Heizkörper der Heiſswaſſerheizung (ſiehe Art. 188, S. 220) gezogen ſind. Sämmtliche Abluft-Canäle münden in einen Sammelraum von 2,5 m Querſchnitt, welcher ſich auf dem Dachboden befindet und von dem aus oben zwei kurze Seitenarme in zwei Schlote führen. Durch die Mitte des einen derſelben geht das Rauchrohr der Heiſswaſſerheizung; der andere enthält einen Sauger von 1 m Durchmeſſer, der von einem Gasmotor in Betrieb geſetzt wird. Je nach Bedarf wird die Abführung der verdorbenen Luft bald durch den Lockſchornſtein, bald durch den Sauger vollzogen [184]).

Thatſächlich verdient auch die mechaniſche Drucklüftung, alſo das Einpreſſen der friſchen Luft mittels einer Gebläſevorrichtung, den Vorzug. Eine ſolche Anlage gewährt allein die Sicherheit, daſs die gewünſchte Zuluftmenge thatſächlich an geeigneter Stelle entnommen und den Räumen wirklich zugeführt wird; durch das Einpreſſen wird in letzteren die Luft verdichtet und dadurch gezwungen, durch die verſchiedenen Abluft-Canäle zu entweichen.

Durch eine ſolche Anlage iſt es auch allein möglich, zu verhüten, daſs in den von den Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen abgehenden Abzugsrohren keine Gegenſtrömung eintritt, und eben ſo werden die kleinen Abzugsſchränkchen, die man hie und da auf den Arbeitstiſchen der Praktikanten angebracht hat (ſiehe Art. 153, S. 193, unter ζ) nur dann mit Sicherheit wirken können, wenn die Zuluft eingepreſſt wird.

183) Die hier und an früheren Stellen gemachten Angaben über die Heizungs- und Lüftungs-Anlage des in Rede ſtehenden Inſtitutes ſind entnommen aus: THAN, C. v. Das chemiſche Laboratorium der k. ung. Univerſität in Peſt. Wien 1872. S. 12.

184) Nach der in Fuſsnote 179 (S. 220) genannten Schrift (S. 30).

Ein Einpreſſen der friſchen Zuluft mittels Gebläſe findet im chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig ſtatt; ſo lange die Zuluft im Winter die Temperatur von 20 Grad C. nicht erreicht, wird ſie durch die Condenſations-Leitungen und durch beſondere Dampfheizrohre erwärmt. Die verdorbene Luft entweicht durch über Dach geführte Rohre.

Eben ſo wird im chemiſchen Inſtitute zu Dresden die friſche Zuluft mittels eines durch eine kleine Dampfmaſchine bewegten Bläſers eingepreſſt, während die Abluft durch zahlreiche Abzugs-Canäle entweicht.

Im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz ſind für die Zwecke der Friſchluft-Zuführung Gebläſe (Pulſions-Ventilatoren) zur Anwendung gekommen. Die mit Dampfluftheizung verſehenen Räume dieſer Anſtalt (ſiehe Art. 192, S. 222) erhalten erwärmte, bezw. friſche kalte Zuluft von 5 gemauerten Heizkammern, welche einen Geſammtluftraum von 5154 cbm beſitzen; jede Kammer iſt mit Klappen verſehen, damit man den Luftzutritt regeln und nach Bedarf kalte Luft mit der erwärmten miſchen kann. Aus den Heizkammern gelangt die Luft durch lothrechte Canäle nach 6 Laboratoriumsräumen; aus letzteren läſſt man ſie, wenn eine ſehr raſche Lufterneuerung nothwendig iſt, unmittelbar durch weite Abluft-Canäle, gewöhnlich aber durch die zahlreichen Abzugsrohre der Abdampfeinrichtungen etc. entweichen. Die Gebläſe werden durch eine liegende Dampfmaſchine von ca. 5½ Pferdeſtärken getrieben [185]).

Bei den hier vorgeführten Beiſpielen iſt davon abgeſehen worden, die Abführung der verdorbenen Luft durch irgend welche Saugvorrichtung zu fördern. Indeſs iſt ſolches ſchon mehrfach geſchehen, und wenn man eine thunlichſt vollkommene Lüftungs-Anlage ausführen will, ſo iſt dies auch zu empfehlen. Man kann auch in dieſem Falle Lockſchornſteine in Anwendung bringen; indeſs iſt es am vortheilhafteſten, zwei Ventilatoren anzuordnen: einen für die Zuführung der warmen, bezw. kalten Luft (Bläſer) und einen für die Ableitung der verdorbenen Luft (Sauger); nur in dieſem Falle hat man die Heizung und Lüftung vollſtändig in der Hand.

In ſolcher Weiſe iſt bei der von *Intze* entworfenen Anlage im neuen Aachener Inſtitut verfahren worden. Für die Zuführung friſcher, bezw. im Winter erwärmter Luft (ſiehe Art. 191, S. 222) iſt ein Bläſer und für die Fortſchaffung der verbrauchten Luft, bezw. für die Abſaugung der ſchädlichen Gaſe ſind 2 Sauger angeordnet, welche durch eine im Keſſelhauſe aufgeſtellte Dampfmaſchine, von einer Betriebswelle aus, durch Riemenübertragung geräuſchlos getrieben werden. Die abgeſaugten Gaſe werden in 2 Schlote geblaſen, welche 20 m hoch ſind und die Gaſe über die höchſten Theile des Inſtitutes hinwegführen. Damit den veränderlichen Wärmebedürfniſſen der verſchiedenen Räume bei ſtändig bleibender Lüftung völlig Rechnung getragen werden kann, iſt es möglich gemacht, jedem Warmluft-Canal unmittelbar vom Bläſer eingepreſſte kalte Luft zuzuführen, ſo daſs die Temperatur der Luft in jedem Warmluft-Canal beliebig abgeändert werden kann. Durch Dampf kann die Luft in jedem Warmluft-Canal nach Bedürfniſs befeuchtet werden. — In jedem Warmluft-Canal befindet ſich ein ſtatiſches Anemometer zum Anzeigen der Geſchwindigkeit der Luft, ferner ein Thermometer und ein Procent-Hygrometer, welche ſämmtlich vom Heizergange aus beobachtet werden können. Da die Hebel für die Warm- und Kaltluftklappen, ſo wie die Hähne für die Dampfbefeuchtung in unmittelbarer Nähe der eben genannten Controle-Vorrichtungen ſich befinden, ſo kann der Heizer jede Veränderung in der Temperatur, in den Luftmengen und in der Feuchtigkeit leicht bewirken und beobachten. Für die Ueberwachung des Ergebniſſes in den zu heizenden Räumen ſind 6 Metall-Thermometer mit elektriſchen Leitungen angelegt, welche auf 2 Tafeln dem Heizer anzeigen, ob die Temperatur in den Räumen ſich zwiſchen den als zuläſſig erachteten Grenzen (etwa + 17 und + 19 Grad C.) hält. — Die Fortſchaffung der vielen in den Laboratorien entwickelten ſchädlichen Gaſe geſchieht durch ein weit verzweigtes Netz von Saugcanälen, welche mit den 2 Saugern und Saugſchloten in Verbindung ſtehen; unter den Decken ſämmtlicher Arbeitsräume ſind Abſaugöffnungen angebracht. Dieſe Abſaugung erſtreckt ſich auch auf alle Abortanlagen. — Bei vollem Betriebe und voller Benutzung aller Räume liefert der Bläſer 22—35 000 cbm Luft in der Stunde; die Sauger ſaugen 18—25 000 cbm Luft in der Stunde ab, ſo daſs ein erwünſchter Ueberſchuſs der zugeführten friſchen Luft vorhanden iſt [186]).

Wie ſchon in Art. 185 (S. 220) geſagt worden iſt, muſſte im chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Berlin eine zuzuführende Luftmenge von 32 000 cbm in der Stunde angeſtrebt werden. Zur Einführung derſelben in das Gebäude iſt ein Gebläſe angewendet, und zur Ableitung der Luft dienen

---

185) Eine ausführliche Darſtellung dieſer Heizungs- und Lüftungs-Anlagen iſt zu finden in: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. S. 10.

186) Nach: Die Chemiſchen Laboratorien der königlichen rheiniſch-weſtfäliſchen Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1889. S. 15.

Sauger. Der Luftzuführungs-Canal hat ſeinen Zufluſs in einem an der Hinterſeite des Gebäudes gelegenen Luftſchacht, durchſchneidet die Grundmauern des rückwärtigen Langbaues und führt unter dem Pflaſter des weſtlichen Hofes hin bis in die Heizkammer unter dem groſsen Hörſaal (ſiehe Art. 188, S. 221), vor welcher ein kräftiger Sauger liegt. Aus der Heizkammer ſtrömt die Luft in einen unterirdiſchen Canal, welcher, unter den Flurgängen des Gebäudes liegend, mit ſämmtlichen in den Mauern anzulegenden ſteigenden Canälen verbunden iſt.

198. Lüftung d. Abzugs-, Abdampf- u. Verbrennungseinrichtungen.

Von der Fortſchaffung der in Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen ſich entwickelnden Gaſe und Dämpfe war ſchon in Art. 158 (S. 202, unter ε) die Rede, und es wurde bereits an jener Stelle angedeutet, daſs einfache Abzugsrohre mit Lockflamme nicht zuverläſſig ſind; dieſelben verſagen bisweilen, namentlich bei groſser Kälte, den Dienſt; es tritt dies beſonders dann ein, wenn der betreffende Raum durch eine niederwärts gehende Sauglüftung gereinigt wird; alsdann ſtrömt durch das Abzugsrohr die kalte Luft herunter und iſt für den Praktikanten ſtörend. Vortheilhafter iſt es deſshalb, die Abführung der in Rede ſtehenden Gaſe und Dämpfe an die allgemeine Raumlüftungs-Einrichtung des betreffenden Arbeitsſaales anzuſchlieſsen.

Wie ſchon im vorhergehenden Artikel geſagt wurde, wird aus den Arbeitsräumen des neuen Aachener Inſtitutes die verdorbene Luft mittels zweier Sauger abgeſaugt; das weit verzweigte Netz von Saugcanälen erſtreckt ſich auch auf die mit den Arbeitstiſchen verbundenen Abzugsſchränkchen, auf alle Sandbäder, Herde etc. Desgleichen münden im Klauſenburger Inſtitut (ſiehe Art. 197, S. 225) die von den Abdampfeinrichtungen ausgehenden glaſirten Thonrohre mit den übrigen Abluft-Canälen in den auf dem Dachboden befindlichen, der Raumlüftung dienenden Sammelraum.

In den Laboratorien des chemiſchen Inſtitutes der techniſchen Hochſchule zu Berlin führen von ſämmtlichen Abdampfſchränken (ſiehe Art. 160, S. 204) Thonrohre von mindeſtens 16 cm Durchmeſſer, in den Auſsen- und Scheidemauern gelegen, nach unten, bis unter den Fuſsboden des Erdgeſchoſſes. Daſelbſt ſind ſie je nach Bedarf in weitere Rohre und Canäle vereinigt, welche ſchlieſslich mit einem Querſchnitt von 1,6 bis 1,7 m unterirdiſch jeden der beiden Höfe kreuzen und dann in neben dem groſsen Hörſaal anſteigende Schlote (von 29,0 m Höhe und 1,5 m Weite) münden; an jeder Einmündung iſt ein Sauger angelegt. Dieſe beiden und der ſchon im vorhergehenden Artikel erwähnte dritte Sauger werden durch eine 15-pferdige Dampfmaſchine, welche unter dem groſsen Hörſaal im Zwiſchenbau Aufſtellung gefunden hat, getrieben [187]).

In vereinzelten Fällen, wie z. B. im chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München, werden die Arbeitsräume mit Hilfe der Abzugs- und Abdampfeinrichtungen gelüftet, ein Verfahren, deſſen Nachahmung kaum empfohlen werden kann.

In der genannten Anſtalt befinden ſich in jedem groſsen Arbeitsſaal 16 Abdampfeinrichtungen, und es ſoll daſelbſt dieſe Art der Raumlüftung ſogar in den Sälen der unorganiſchen Abtheilung, in welcher 60 Praktikanten zu gleicher Zeit arbeiten, völlig ausreichen, vorausgeſetzt, daſs alle übel riechenden Operationen in den Abdampfſchränken ausgeführt werden. Da letztere durch Abſaugen der verdorbenen Luft gelüftet werden, muſs für Zufuhr von friſcher, erwärmter Luft geſorgt werden; es geſchieht dies durch kurze Canäle, welche die äuſsere Luft in den Raum unter die 4 Dampfwaſſeröfen (ſiehe Art. 190, S. 221) führen. Die Abdampfſchränke ſind mit innen glaſirten, 18 cm weiten Thonrohren, welche in den Fenſterpfeilern lothrecht bis zum Dachbodenraum hinaufgeführt ſind, verbunden; in letzterem münden ſie in wagrechte Canäle, welche in eine Vorkammer zuſammenlaufen; dieſe ſteht mittels einer runden Oeffnung mit einem Raume in Verbindung, welcher den groſsen Schornſtein ringförmig umſchlieſst; der Schornſtein iſt innerhalb jenes Raumes mit lothrechten Schlitzen verſehen. Da der groſse Schornſtein als Abzug für die von der Keſſelfeuerung herrührenden Gaſe dient, ſo genügt der dadurch hervorgebrachte Zug im Winter vollſtändig zur Lüftung der Dampfeinrichtungen; im Sommer muſs dagegen durch eine kleine im Sockelgeſchoſs befindliche Dampfmaſchine ein Sauger bewegt werden. Auſser den 64 Abdampfeinrichtungen der Arbeitsſäle werden auch noch in gleicher Weiſe diejenigen des Schwefelwaſſerſtoff- und des Stinkzimmers gelüftet [188]).

187) Die vorſtehenden und die im Vorhergehenden gegebenen Notizen über die Heizungs- und Lüftungs-Anlagen des in Rede ſtehenden Inſtitutes ſind entnommen aus: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 275.

188) Dieſe und die früheren Notizen über die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen des fraglichen Münchener Inſtitutes ſind entnommen aus: Zeitſchr. f. Baukde. 1880, S. 9.

In der chemiſchen Abtheilung des Bernoullianums zu Baſel iſt in ähnlicher Weiſe verfahren worden.

Die Lüftung des Haupt-Laboratoriums daſelbſt findet — abgeſehen von den oberen Fenſterflügeln, welche im Sommer meiſt offen bleiben — ſtets durch die Abdampfſchränke ſtatt, und zwar in zweifacher Weiſe: entweder durch einen jedem Abdampfſchrank eigenen, bis über das Dach reichenden Canal, in welchem der Auftrieb mittels einer Gasflamme gefördert wird, oder durch einen gemeinſchaftlichen Lockſchornſtein, mit dem die 5 Hauptabdampfſchränke in Verbindung ſtehen und welcher durch einen im Sockelgeſchoſs befindlichen Coke-Ofen in Thätigkeit geſetzt wird [189]).

199. Dachanlage.

Die für die Heizung, vor Allem aber die für die Luft-Zu- und -Abführung nothwendigen Rohre und ſonſtigen Canäle eines chemiſchen Inſtitutes ſind ungemein zahlreich; ſehr viele derſelben müſſen über Dach geführt werden, und nicht wenige davon liegen in den Aufsenmauern. Soll nun die Zugkraft der letzteren nicht beeinträchtigt ſein, ſo muſs man für ein möglichſt flaches Dach Sorge tragen; aus dieſem Grunde ſind über chemiſchen Inſtituten ſehr häufig Holzcementdächer zur Ausführung gekommen.

### 3) Leitungen.

200. Ueberſicht.

Aufser den den eben beſprochenen Heizungs- und Lüftungs-Anlagen zugehörigen Canälen, Schloten und Rohrleitungen iſt in den chemiſchen Inſtituten noch eine groſse Zahl anderweitiger Leitungen erforderlich. Hauptſächlich dienen dieſelben zur Verſorgung der verſchiedenen Gebäudetheile mit Leucht- und Heizgas, Waſſer, Waſſerdampf und Preſsluft, zur Ableitung der Abwaſſer, als Sprachrohre, Telegraphen-, Telephon- und andere elektriſche Leitungen, zur Uebertragung von Triebkraft etc.

Die Anlage und die Ausführung aller dieſer Leitungen, insbeſondere aber derjenigen für Waſſer-Zu- und -Abführung, ſo wie der Gas- und Dampfrohre muſs mit beſonderer Sorgfalt geſchehen; im Weiteren ſoll die Anordnung ſo vorgeſehen werden, daſs ſämmtliche Leitungen, wenn thunlich ganz frei, mindeſtens aber ſo liegen, daſs ſie leicht zugänglich ſind.

Leitungen, die im Fuſsboden hinlaufen, legt man am beſten in Rinnen, welche abgedeckt und mit Längsgefälle verſehen ſind. Solche Rinnen beſtehen aus Guſseiſen mit Deckeln aus gleichem Material, werden aber auch gemauert, mit Cement geputzt und mit Holztafeln abgedeckt; bisweilen wurden dieſe Rinnen in Aſphalt gemauert und mit dem gleichen Material geputzt. Auch ſind Aſphaltrohre, bezw. -Rinnen zur Anwendung gekommen, die indeſs zur Aufnahme von Dampfleitungen niemals benutzt werden ſollten.

Sehr vortheilhaft ſoll ſich nach *Froebel* [190]) die Anordnung im chemiſchen Inſtitut der landwirthſchaftlichen Hochſchule zu Berlin bewährt haben, wo ſämmtliche Rohre für Leuchtgas, Preſsluft, Waſſerdampf, Waſſer-Zu- und -Abfluſs durch den Fuſsboden unmittelbar nach dem Sockelgeſchoſs geleitet und dort am Deckengewölbe aufgehängt, auch zur beſſeren Unterſcheidung durch verſchiedenfarbige Ringe gekennzeichnet ſind. Letzteres Verfahren, bezw. ein verſchiedenfarbiger Anſtrich der einzelnen Leitungen empfiehlt ſich ſelbſtredend auch bei anderweitiger Anordnung derſelben.

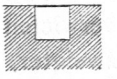
Schlieſslich ſei auch noch auf das in Art. 88 (S. 110) bezüglich der verwandten Leitungen phyſikaliſcher Inſtitute Geſagte verwieſen.

189) Nach: Repertorium f. Exp.-Phyſik etc., Bd. 16, S. 168.
190) A. a. O.

201. Heizungs- und Lüftungs-Canäle.

Ueber Anlage und Conſtruction der für die Heizung und Lüftung erforderlichen Canäle iſt aus Theil III, Band 4 dieſes »Handbuches« (Abſchn. 4, B: Heizung und Lüftung der Räume) das Erforderliche zu entnehmen; auch enthalten die Ausführungen unter 2 noch manche Anhaltspunkte für einige hier vorliegende Beſonderheiten. Zu letzteren gehört auch, daſs man die aus den Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen abgehenden Abzugsrohre aus glaſirten Thonrohren, die auch durch eben ſolche Steingutrohre erſetzt werden können, herzuſtellen pflegt. In Folge des ziemlich groſsen Durchmeſſers ſolcher Rohre bedingen ſie ziemlich beträchtliche Mauerſtärken; um dies zu umgehen, hat man im Marburger Inſtitut in den Mauern nach vorn zu offene Schlitze von rechteckigem Querſchnitt hergeſtellt, dieſelben geputzt und aſphaltirt, ſchlieſslich nach vorn durch Schieferplatten mit Aſphaltdichtung geſchloſſen und dann wie die vollen Wandflächen und mit dieſen bündig überputzt (Fig. 171 [191]).

Fig. 171 [191]).



202. Verſorgung mit Leucht- u. Heizgas.

Das in Art. 89 (S. 110) über die Gasleitungs-Einrichtungen phyſikaliſcher Inſtitute Ausgeführte hat auch hier ſeine Giltigkeit. Es haben die dort angegebenen Vorſichtsmaſsregeln für chemiſche Inſtitute eine um ſo gröſsere Bedeutung, als das bezügliche Leitungsnetz in letzteren ein noch viel ausgedehnteres und verzweigteres iſt, wie in den erſtgenannten Anſtalten.

Die Zahl der Gashähne iſt in chemiſchen Inſtituten eine ungemein groſse, und es läſſt ſich ungeachtet aller Vorſicht und Aufmerkſamkeit kaum vermeiden, daſs von Zeit zu Zeit einzelne Hähne, insbeſondere Schlauchhähne, offen bleiben. Die Gefahren und die Verluſte, welche durch Offenlaſſen von Gashähnen, namentlich während der Nacht, entſtehen können, ſind ſehr bedeutend. Viele Ausſtrömungsöffnungen befinden ſich in Abdampfniſchen und -Schränken, ja in Abzugsrohren etc. Hier macht ſich ausſtrömendes Gas durch ſeinen Geruch nicht bemerkbar, und es kann ſomit geſchehen, daſs Gashähne lange Zeit offen ſtehen bleiben, ohne daſs es bemerkt wird.

Erwägt man nun weiter, daſs nicht ſelten Reparaturen, Erweiterungsarbeiten etc. an den Gasleitungen vorzunehmen ſind, ſo erſcheint es hinreichend begründet, daſs man das ganze Leitungsnetz in beſtimmte Bezirke, bezw. die verſchiedenen mit Leucht- und Heizgas zu verſorgenden Räume in Gruppen zu ſcheiden hat und den Hauptrohrſtrang, der einen ſolchen Bezirk, bezw. eine ſolche Gruppe mit Gas verſieht, mittels beſonderen Abſperrhahnes abſchlieſsbar einrichtet.

Nach *Froebel*'s Mittheilungen [192]) ſind im chemiſchen Inſtitut der landwirthſchaftlichen Hochſchule zu Berlin die bezüglichen Abſperrhähne an den Ausgangsthüren angeordnet, und zwar in der Weiſe, daſs ſie durch Kurbeln mit Stichbogen, die auf kleinen Tiſchen angebracht werden, beweglich ſind; an dieſer Stelle wird am Schluſſe der Arbeitszeit durch den Diener die Zuſtrömung für die ſämmtlichen Gashähne einer Raumgruppe geſperrt.

Im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Graz hat *v. Pebal* behufs möglichſt ſcharfer Controle hinter jedem Abſperrhahn ein Waſſer-Manometer angeordnet. Iſt die Gasleitung an ſich dicht, ſo genügt es, um zu controliren, ob ſämmtliche Hähne eines Bezirkes geſchloſſen ſind, den Abſperrhahn zu ſchlieſsen und kurze Zeit das Manometer zu beobachten. Sinkt der Gasdruck raſch, ſo iſt ein Hahn offen, der ſich leicht auffinden läſſt. Zur Controle des Dieners, der die Manometer-Beobachtungen vorzunehmen hat, ſind im Laboratorium des Profeſſors 3 Manometer angebracht, welche in einfacher Weiſe die Ueberwachung des Dieners geſtatten [193]).

---

191) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1881, S. 473.

192) A. a. O.

193) Ueber die Einzelheiten dieſer Anordnung ſiehe: PEBAL, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. S. 15—17.

Da Heizgas billiger beſchafft werden kann, als Leuchtgas, ſo ſind bisweilen zwei verſchiedene und getrennte Leitungs-Syſteme angeordnet worden.

Um in den Wohnräumen, im Privat-Laboratorium des Profeſſors, in Räumen, wo Subſtanzen unausgeſetzt durch lange Zeit erhitzt werden ſollen etc., auch auſser der Laboratoriums-Arbeitszeit Gas brennen zu können, muſs man ſolche Räume aus den eben gedachten Gruppen ausſcheiden und ſie mit geſonderten Zuleitungen verſehen.

203. Waſſerverſorgung. Bezüglich der Waſſerverſorgung chemiſcher Inſtitute muſs gleichfalls auf das in derſelben Sache bei den phyſikaliſchen Inſtituten (ſiehe Art. 90, S. 111) Erörterte verwieſen werden; indeſs iſt auch hier das betreffende Leitungsnetz viel weit verzweigter, als in phyſikaliſchen Anſtalten; die Zahl der Zapfſtellen iſt eine weſentlich gröſsere. Deſshalb hat man in gleicher Weiſe, wie bei der Gaszuleitungs-Anlage, eine nicht zu geringe Zahl von Abſperrhähnen vorzuſehen.

In Rückſicht auf die ziemlich groſse Feuersgefahr muſs man in der Anordnung der Feuerhähne und der zugehörigen Schläuche weſentlich weiter gehen, als bei ſonſtigen Gebäuden ähnlicher Art; um für den Fall eines Brandes völlig geſichert zu ſein, wird man gut thun, die Feuerhydranten-Anlage mit einer beſonderen Zuleitung zu verſorgen. In den chemiſchen Inſtituten der Akademie der Wiſſenſchaften zu München und der Univerſität zu Klauſenburg iſt auch noch über jeder Thür eine Brauſevorrichtung angebracht, welche durch einen Zug in Thätigkeit geſetzt werden kann.

204. Waſſerableitung. Die Ableitung der Abwaſſer iſt in chemiſchen Inſtituten eine weſentlich ſchwierigere, wie in phyſikaliſchen Anſtalten (ſiehe Art. 91, S. 113), weil einerſeits die Menge des verbrauchten Waſſers und die Zahl der Ablaufſtellen eine ſehr beträchtliche iſt, andererſeits die Abwaſſer faſt immer mit Säuren und anderen ätzenden Stoffen geſchwängert ſind. Gerade in Rückſicht auf letzteren Umſtand bilden Aſphaltrohre das geeignetſte Material für die in Rede ſtehenden Ableitungen; dieſelben ſind gegen die ätzenden Abwaſſer in hohem Grade widerſtandsfähig und laſſen ſich auch genügend einfach und ſicher dichten. In einer ganzen Reihe neuerer Inſtitute ſind thatſächlich ſolche Leitungen zur Anwendung gekommen.

Den Aſphaltrohren zunächſt ſtehen die glaſirten Thonrohre, insbeſondere die Steingutrohre, indem auch dieſe von den ſaueren Flüſſigkeiten nicht angegriffen werden; leider ſtöſst man bei der Dichtung derſelben auf Schwierigkeiten. Eiſerne Rohre ſind vom Gebrauche ausgeſchloſſen, und auch bleierne Leitungen ſollten nur dann benutzt werden, wenn der Abfluſs der Ausguſsbecken ſo eingerichtet iſt, daſs eingegoſſene Säuren ſtark verdünnt werden, bevor ſie in die Ableitung gelangen (ſiehe Art. 153, S. 192, unter ε).

Man hat in den liegenden Leitungen mehrfach darauf verzichtet, geſchloſſene Rohre in Anwendung zu bringen und dieſelben durch im Fuſsboden angeordnete, mit Gefälle verſehene Rinnen erſetzt; um dieſelben nachſehen, bezw. reinigen zu können, um andererſeits zu verhüten, daſs Schmutz, Staub etc. von oben in dieſelben gelangt, bedeckt man ſie mit leicht abhebbaren Holztafeln.

Der bezüglichen Einrichtung in der organiſchen Abtheilung des chemiſchen Inſtitutes der Akademie der Wiſſenſchaften zu München geſchah bereits in Art. 182 (S. 218) Erwähnung. In der unorganiſchen Abtheilung dieſer Anſtalt und im Leipziger Inſtitut hat man zwar geſchloſſene Aſphaltrohre verwendet, allein in nicht zu groſsen Abſtänden in der oberen Wandung Ausſchnitte angebracht und dieſe mit abhebbaren Deckeln verſchloſſen.

205. Verſorgung mit Waſſerdampf.

So weit Dampfleitungen für Heizzwecke anzulegen ſind, iſt das für deren Anordnung und Conſtruction Maſsgebende aus dem am Eingang von Art. 201 (S. 229) angeführten Bande dieſes »Handbuches« zu erſehen. Der Waſſerdampf, der für chemiſche Arbeiten verwendet, alſo für Bäder, Trockenſchränke etc. benutzt wird, iſt den betreffenden Verbrauchsſtellen am beſten in beſonderer Leitung, der ſog. chemiſchen Dampfleitung, zuzuführen. In der Heizdampfleitung iſt die Spannung für die chemiſchen Zwecke meiſt eine zu groſse, und die Benutzung der Heizrohre würde auch wegen ihrer beträchtlichen Weite mit unverhältniſsmäſsig groſsen Wärmeverluſten verbunden ſein, ſobald die Heizvorrichtungen auſser Betrieb ſtehen.

Indem auch auf Art. 92 (S. 113) verwieſen werden mag, ſei noch bemerkt, daſs von der chemiſchen Dampfleitung meiſt ein Zweigrohr nach dem Experimentir-Tiſch im groſsen Vortragsſaal, häufig auch eines zu dem zur Bereitung des deſtillirten Waſſers dienenden Apparate führt. In den Laboratorien des neuen Aachener Inſtitutes ſind überdies an einzelnen Stellen beſondere Dampfhähne angeordnet, von denen aus mittels Kautſchukſchlauch der Dampf an jeden Arbeitsplatz geleitet werden kann.

206. Fernſprecheinrichtungen.

Schon Inſtitute mittleren Umfanges haben meiſt eine ſo beträchtliche Ausdehnung, daſs die darin zurückzulegenden Wege ziemlich lange ſind; in den groſsen Anſtalten iſt dies ſelbſtredend in geſteigertem Maſse der Fall. Um nun eine raſche und thunlichſt müheloſe Verſtändigung zwiſchen entfernten Räumen, bezw. Raumgruppen zu ermöglichen, werden Sprachrohre, pneumatiſche und elektriſche Zimmertelegraphen und Telephon-Einrichtungen angeordnet. Dieſe Anlagen kommen aber auch weſentlich für das Herbeirufen des Dienſtperſonals etc. zur Anwendung.

In Theil III, Band 3 (zweite Hälfte) dieſes »Handbuches« iſt der conſtructive Theil und die Anlage ſolcher Fernſprecheinrichtungen eingehend behandelt, und es iſt das Erforderliche dort zu erſehen.

207. Sonſtige Leitungen.

Zum Schluſſe iſt noch der Leitungen zu gedenken, welche zum Experimentir-Tiſch des groſsen Vortragsſaales und zu verſchiedenen Arbeitsſtellen Preſsluft zuführen, bezw. es ermöglichen, an dieſen Orten Luft von geringer Spannung zu erzeugen. Weiters verdienen die elektriſchen Drahtleitungen und die zur Uebertragung von lebendiger Kraft dienenden Anlagen Erwähnung. Bezüglich dieſer Einrichtungen kann auf Art. 93 bis 95 (S. 114 u. 115) verwieſen werden.

## g) Geſammtanlage und Beiſpiele.

### 1) Einfachere Anlagen.

208. Gymnaſien und Realſchulen.

Aehnlich, wie bei den Anlagen für phyſikaliſchen Unterricht (ſiehe Art. 109, S. 134), ſind auch die dem Unterricht in der Chemie dienenden Raumgruppen in den Gebäuden der höheren Lehranſtalten verhältniſsmäſsig am einfachſten geſtaltet, wie dies aus den im vorhergehenden Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abſchn. 1, unter C) vorgeführten Beiſpielen derartiger Schulhäuſer hervorgeht und auch in Art. 134 (S. 160) bereits bemerkt worden iſt.

An den humaniſtiſchen Gymnaſien iſt in der Regel ein ausſchlieſslich der Chemie gewidmeter Raum gar nicht vorhanden; äuſserſtenfalls dienen die für den Unterricht in der Phyſik beſtimmten Zimmer auch für jenen in der Chemie.

In den Schulhäuſern der Realgymnaſien, Realſchulen und höheren Bürgerſchulen hingegen fehlt es wohl niemals an beſonderen Räumen für Chemie. Zum mindeſten

iſt ein mit anſteigendem Geſtühl ausgeſtatteter Lehrſaal und ein daran ſtoſsender Raum vorhanden, welch letzterer als Vorbereitungszimmer, als Cabinet für den betreffenden Lehrer, als Aufbewahrungsraum für Apparate und Präparate, als kleines Laboratorium u. dergl. zu dienen hat; doch iſt in nicht ſeltenen Fällen dem chemiſchen Unterricht eine gröſsere Zahl von Zimmern zugewieſen; es kommen hie und da ſogar kleinere Schüler-Laboratorien vor.

Ueber Einrichtung und Ausrüſtung ſolcher Räume iſt bereits in Kap. 3 des eben genannten Heftes (Abſchn. 1, unter A) das Wiſſenswertheſte geſagt worden, ſo daſs, zu etwaiger Ergänzung des dort Ausgeſprochenen, an dieſer Stelle nur auf die noch folgenden Ausführungen verwieſen werden kann.

209. Mittlere techn. Lehranſtalten.

Bei vielen höheren Gewerbe- und in gleichem Range ſtehenden Fachſchulen liegen die Verhältniſſe ähnlich, wie bei den eben gedachten höheren Lehranſtalten. Wenn indeſs an jenen Schulen eine beſondere Abtheilung für gewerbliche, bezw. techniſche Chemie beſteht, ſo iſt das Raumbedürfniſs, namentlich nach Arbeitsſälen für die Schüler, ein weſentlich gröſseres. Ueber dieſen Fall iſt bereits in Art. 134 (S. 160) das Erforderliche mitgetheilt und namentlich des völlig ſelbſtändigen Laboratoriumsbaues, den die techniſchen Staats-Lehranſtalten zu Chemnitz beſitzen (ſiehe auch unter 4), bereits gedacht worden.

210. Techniſche Hochſchulen.

Da die techniſchen Hochſchulen eine beſondere Fachabtheilung für chemiſche Technik in ſich einſchlieſsen, ſo iſt das Bedürfniſs an Räumen für chemiſchen Unterricht und chemiſche Forſchung ein ſehr bedeutendes (ſiehe Art. 135, S. 164). Ein ſolches gröſseres Inſtitut wird, wie bereits in Art. 52 (S. 60) geſagt worden iſt, am beſten in ein vom Hauptgebäude völlig getrenntes, ſelbſtändiges Gebäude verlegt; nicht allein, daſs man in ſolcher Weiſe den eigenartigen Bedürfniſſen einer derartigen wiſſenſchaftlichen Anſtalt am beſten entſprechen kann; man entzieht auch das Hauptgebäude den beläſtigenden und geſundheitsſchädlichen Einwirkungen der dem chemiſchen Inſtitute entſtammenden Gaſe und Dämpfe.

In den meiſten älteren Baulichkeiten für techniſche Hochſchulen wurden, wie in Art. 134 (S. 160) bereits erwähnt, die Räume des chemiſchen Inſtitutes im Hauptgebäude derſelben untergebracht; bei manchen Hochſchulen, welche gegenwärtig noch die ihnen urſprünglich zugewieſenen Gebäude benutzen, iſt dies noch gegenwärtig der Fall (wie z. B. zu Wien, Prag etc.). Bei den neueren Anlagen der fraglichen Art wurde nur beim Umbau des ſog. Welfenſchloſſes zu Hannover für die techniſche Hochſchule daſelbſt das chemiſche Inſtitut in das Hauptgebäude verlegt.

Die Räume der analytiſchen und der techniſchen Chemie liegen im vorderen Theile des Oſtflügels und in der öſtlichen Hälfte des Vorderbaues, und zwar ſind dieſelben im Keller-, Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs vertheilt. Für die analytiſche Chemie befinden ſich im Kellergeſchoſs Räume zur Bergung gröſserer Glasvorräthe aller Art; im Sockelgeſchoſs: das Privat-Laboratorium des Profeſſors mit Wagezimmer und Spülraum (ſiehe Art. 177, S. 216), ein Umkleideraum für die Praktikanten mit Waſchtiſcheinrichtung, ein Vorrathsraum, der Raum für Feuerarbeiter; im Erdgeſchoſs: der Hörſaal, der groſse Arbeitsſaal für die Studirenden, der Operationsraum (ſiehe Art. 172, S. 212), der Saal für die vorgeſchritteneren Praktikanten, das Bibliothek- und Wagezimmer, das Inſtrumenten-Zimmer und der Raum für Gas-Analyſen. Die Räume für die techniſche Chemie (Privat-Laboratorium und Arbeitszimmer des Profeſſors, Inſtrumenten-Zimmer, Sammlungsräume, groſser Hörſaal mit Vorbereitungszimmer, kleiner Hörſaal mit Vorbereitungszimmer, Werkſtätte, Zimmer des Laboranten) ſind in das Obergeſchoſs verlegt. Die Wohnung des Profeſſors für reine und analytiſche Chemie iſt der Hauptſache nach im Sockelgeſchoſs, einige wenige Nebenräume ſind im Kellergeſchoſs untergebracht [194]).

[194]) Einzelheiten nebſt Grundriſſen ſind zu entnehmen aus: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, Bl. 781—783; 1880, S. 30 u. Bl. 798.

Einen Uebergang zu den völlig ſelbſtändigen Inſtitutsbauten bilden die bezüglichen Anlagen zu Braunſchweig und München. Das Hauptgebäude der erſtgenannten Hochſchule (ſiehe Art. 71, S. 80) hat eine U-förmige Grundriſsgeſtalt, und der vom Vorderbau und den beiden Flügelbauten eingeſchloſſene groſse Hof wird nach rückwärts durch den lang geſtreckten Laboratoriumsbau (der ein Geſchoſs weniger, als das Hauptgebäude beſitzt) abgeſchloſſen (ſiehe die Pläne in Fig. 57 u. 58, S. 81 u. 82). In der techniſchen Hochſchule zu München nimmt das chemiſche Inſtitut das an der Südſeite (gegen die Gabelsberger-Straſse) gelegene Nebengebäude ein und hängt mit dem Hauptbau bloſs durch den ſüdlichen Uebergangsbau zuſammen (ſiehe die Grundriſſe in Fig. 60 u. 62, S. 85). Es iſt in beiden Fällen bloſs ein unmittelbarer Anſchluſs des chemiſchen Inſtitutes an das Hauptgebäude erzielt worden, ſo daſs die Studirenden zwiſchen beiden in gedeckten Flurgängen verkehren können; im Uebrigen iſt eine völlige Trennung beobachtet worden, die namentlich in München eine ſehr ſcharfe iſt; deſshalb wird von dieſen beiden Inſtituten erſt ſpäter (unter 3) eingehender geſprochen werden. Der hierbei erreichte Vortheil iſt unter Umſtänden ſo geringfügig gegenüber den möglicher Weiſe aus der zu groſsen Nähe des Laboratoriums entſtehenden Miſsſtänden, daſs die Nachahmung nur unter beſonders zwingenden örtlichen Verhältniſſen empfohlen werden kann. Wo irgend durchführbar, iſt die bei den Neubauten zu Aachen, Dresden, Berlin-Charlottenburg, Zürich, Lemberg etc. durchgeführte vollſtändige Abſonderung des chemiſchen Inſtitutes in erſter Reihe in Ausſicht zu nehmen.

### 2) Inſtitute für reine und analytiſche Chemie.

211. Selbſtändige Bauten.

Die meiſten chemiſchen Inſtitute der Univerſitäten, viele derartige Anſtalten der techniſchen Hochſchulen und einige chemiſche Laboratorien, die zu höheren Gewerbe- und in gleichem Range ſtehenden Fachſchulen gehören, ſind, wie bereits mehrfach erwähnt, als ſelbſtändige, vom Collegienhauſe, bezw. Hauptgebäude völlig getrennte Bauwerke ausgeführt worden. Es ſoll nunmehr in erſter Reihe von der Geſammtanlage jener Inſtitutsbauten die Rede ſein, die im Weſentlichen nur der reinen und analytiſchen Chemie zu dienen haben, wie ſie alſo hauptſächlich an Univerſitäten vorkommen und wie ein ſolches auch für die techniſche Hochſchule zu Aachen erbaut worden iſt.

Das Raumbedürfniſs für ein ſolches Inſtitut iſt bereits unter a (in Art. 135, S. 161) mitgetheilt worden. Unter b bis d wurde an verſchiedenen Stellen das Hauptſächlichſte über den Zuſammenhang, in dem gewiſſe Gruppen von Inſtitutsräumen zu ſtehen haben, ſo wie über den Ort, wo beſtimmte Räume, bezw. Raumgruppen im Gebäude ihren Platz finden ſollen, geſagt, ſo daſs in dieſer Beziehung auf Früheres verwieſen werden muſs.

So verhältniſsmäſsig leicht es nun iſt, eine zweckmäſsige Anordnung der Räume einer einzelnen Inſtituts-Abtheilung zu entwerfen, ſo ſchwierig iſt es, die Abtheilungen unter einander und mit den gemeinſam zu benutzenden Räumen in zweckentſprechende Lage und Verbindung zu bringen. Das einfachſte Mittel zur Erzielung kurzer Entfernungen wäre, die Räume möglichſt dicht neben und über einander zu legen; allein man ſtöſst hierbei vor Allem auf die Schwierigkeit, den Räumen das nöthige Licht zuzuführen. Bei gröſseren Inſtituten entſpricht man deſshalb dem Bedürfniſs nach kurzen Wegen und gut beleuchteten Räumen in der Regel durch deren Anordnung

um geſchloſſene, ſog. Binnenhöfe, nöthigenfalls, wenn die Flächenausdehnung keine zu groſse ſein ſoll, durch gleichzeitige Vertheilung derſelben in mehreren Geſchoſſen.

212. Bauſtelle und Erweiterungsfähigkeit.

Bei der Wahl der Bauſtelle für ein chemiſches Inſtitut pflegen ſolche beſondere Schwierigkeiten, wie bei phyſikaliſchen Inſtituten (ſiehe Art. 118, S. 138) in der Regel nicht vorzuliegen. Wenn man als beſondere Forderung berückſichtigt, daſs die Umgebung des chemiſchen Inſtitutes von den demſelben entſtrömenden Gaſen und Dämpfen nicht beläſtigt werden ſoll, ſo ſind im Uebrigen bei der Wahl des Bauplatzes zumeiſt nur ſolche Bedingungen zu erfüllen, wie ſie bei jeder dem Unterricht und der wiſſenſchaftlichen Forſchung dienenden Anſtalt geſtellt werden müſſen.

Wenn auch beim Bau jedes derartigen wiſſenſchaftlichen Inſtitutes von vornherein die Möglichkeit einer ſpäteren Erweiterung in das Auge gefaſſt werden muſs, ſo iſt dieſer Umſtand bei chemiſchen Inſtituten doch beſonders zu berückſichtigen. Nicht allein die Steigerung der Frequenz in den Laboratorien, ſondern vor Allem die fortſchreitende Entwickelung der Wiſſenſchaft ſelbſt fordern auch eine nicht unbedeutende Entwickelungsfähigkeit der baulichen Anlage, wie dies zum Theile bereits in Art. 134 (S. 161) ausgeführt worden iſt. Deſshalb wird man ſchon den Bauplatz derart zu wählen, aber auch beim Entwurf darauf zu ſehen haben, daſs ſpäter eine Erweiterung des Inſtitutes ohne Schwierigkeiten möglich iſt; zum mindeſten darf dem Aufſetzen eines weiteren (Ober-) Geſchoſſes nichts im Wege ſtehen.

213. Zahl der Geſchoſſe.

Wie die Erörterungen unter b, c, d gezeigt haben, iſt es in vielfacher Beziehung erwünſcht, daſs der groſse Hörſaal, die Hauptlaboratorien und einige der kleineren Arbeitsräume im Erdgeſchoſs gelegen ſeien. Manche der übrigen kleineren Arbeitsräume ſind am beſten im Sockelgeſchoſs anzuordnen, und um letzteres thunlichſt auszunutzen, wird man noch eine Reihe anderer Localitäten, Wohnungen für Diener etc., Heizungs- und Lüftungs-Anlagen etc. dahin verlegen. Hiernach werden im Allgemeinen und auch vortheilhafter Weiſe Sockel- und Erdgeſchoſs genügen, um die Räume eines chemiſchen Inſtitutes unterzubringen; für ein Obergeſchoſs werden in der Regel bloſs wenige, meiſt auch weniger wichtige Räumlichkeiten, wie Vorrathszimmer etc., übrig bleiben; es kann nur noch die Wohnung des Inſtituts-Vorſtandes in Frage kommen.

Thatſächlich ſind chemiſche Inſtitute erbaut worden, die bloſs aus Sockel- und Erdgeſchoſs beſtehen; bei manchen iſt noch ein untergeordnetes Obergeſchoſs hinzugefügt, oder es iſt im Obergeſchoſs die Dienſtwohnung des Inſtituts-Vorſtandes gelegen.

Das chemiſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig beſteht nur aus Sockel- und Erdgeſchoſs. Im neuen chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Aachen ſind die auf den Vorderbau aufgeſetzten Obergeſchoſſe für zwei Profeſſoren-Wohnungen verwendet; im rückwärtigen Tract ſind noch zwei kleinere Aufbauten vorhanden, worin zwei Dienerwohnungen, zwei Vorrathsräume und das Glaslager ſich befinden (ſiehe die Pläne in Fig. 189 u. 190). Das neue chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Königsberg (ſiehe den Grundriſs in Fig. 181) hat nur im kurzen Weſtflügel ein Obergeſchoſs erhalten, und dieſes dient nur zu Wohnungszwecken.

Auch unter den Inſtituten, die nicht nur der reinen und analytiſchen Chemie, ſondern noch anderen Zweigen dieſer Wiſſenſchaft zu dienen haben, kommen Anlagen vor, die nur aus Sockel- und Erdgeſchoſs beſtehen; ſo z. B. das chemiſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Lemberg (ſiehe den Grundriſs in Fig. 201 u. 202) etc.

Wenn man durch örtliche Verhältniſſe gezwungen oder, um die Flächenausdehnung des Gebäudes thunlichſt einzuſchränken, veranlaſſt iſt, auſser Sockel- und Erdgeſchoſs noch ein voll ausgebildetes Obergeſchoſs auszuführen, muſs man darauf verzichten, im Erdgeſchoſs alle diejenigen Räume anzuordnen, welche zweckmäſsiger

Weiſe darin liegen ſollten. Man verlegt alsdann entweder die Hörſäle mit Vorbereitungszimmer, Sammlung etc. in das Obergeſchoſs, bezw. Erdgeſchoſs, oder man vertheilt die Arbeitsſäle in das Erd- und Obergeſchoſs.

Erſteres iſt im Straſsburger Inſtitut geſchehen; dort liegen ſämmtliche Arbeitsräume im Erdgeſchoſs, die beiden Hörſäle mit zugehörigen Vorbereitungs- und Docenten-Zimmern, ſo wie die ziemlich ausgedehnten Sammlungsräume im I. Obergeſchoſs. Das Gleiche iſt in den Inſtituten der Univerſität zu Freiburg, des *Univerſity college* zu Liverpool etc. der Fall. Im Inſtitut der Berliner Univerſität iſt der Hörſaal mit Zubehör im Erdgeſchoſs, alle wichtigeren Arbeitsräume ſind im Obergeſchoſs angeordnet.

Hingegen ſind z. B. im chemiſchen Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München die Arbeitsräume der organiſchen Abtheilung im Erdgeſchoſs, jene der unorganiſchen Abtheilung im Obergeſchoſs untergebracht. In den Univerſitäts-Inſtituten zu Wien, Budapeſt und Graz ſind die Laboratorien im Erd- und Obergeſchoſs vertheilt; beim letztgenannten Inſtitut ſind die Arbeitsräume für Anfänger im Erdgeſchoſs, jene für Geübtere im Obergeſchoſs gelegen.

Sehr ſelten kommt ein zweites Obergeſchoſs vor; wo ein ſolches nothwendig wurde, wurden in der Regel nur Dienſtwohnungen, Vorrathsräume etc. dahin verlegt.

214. Grundriſsbildung.

Beim Entwurf für ein chemiſches Inſtitut iſt des Weiteren darauf zu ſehen, daſs die in Art. 135 (S. 161) genannten drei Gruppen von Räumen: die Gruppe der für die Vorleſungen beſtimmten Räume, die Gruppe der Arbeitsräume und die Gruppe der Dienſtwohnungen, thunlichſt ſcharf von einander getrennt ſind, in jeder der Gruppen indeſs der entſprechende Zuſammenhang ihrer Theile gewahrt iſt. Ueber die gegenſeitige Lage der der erſten Gruppe angehörigen Localitäten iſt in Art. 143 (S. 177) das Erforderliche ſchon geſagt worden. Auch bezüglich des Zuſammenhanges in der zweiten Raumgruppe enthält Art. 144 (S. 178) verſchiedene Anhaltspunkte, denen hier noch hinzugefügt werden mag, daſs die verſchiedenen Arbeitsräume derart anzuordnen ſind, damit:

α) die praktiſchen Arbeiten durch die zu groſsen Entfernungen nicht erſchwert werden, wie dies in einigen neueren Inſtituten fühlbar geworden iſt; insbeſondere ſollen die Praktikanten alle für ſpecielle Verſuche erforderliche Nebenräume möglichſt nahe bei ihren eigentlichen Arbeitsplätzen haben;

β) damit die Ueberſicht und Leitung der praktiſchen Arbeiten in leichter Weiſe erreicht werden könne;

γ) damit die Hauptarbeitsſäle ſo wenig wie möglich als Durchgänge benutzt werden, und

δ) damit ſich in den weit verzweigten Rohrleitungs-Anlagen thunlichſte Erſparniſſe erzielen laſſen.

In Rückſicht auf die hervorragende Bedeutung, welche der groſse Hörſaal eines chemiſchen Inſtitutes hat, wird man demſelben im Grundriſs eine ſolche Lage zu geben haben, welche jene Bedeutung zum Ausdruck bringt. Man ordnet ihn deſshalb häufig in der Hauptaxe des Inſtituts-Gebäudes an, und man hat wohl auch ſchon eine beſonders charakteriſtiſche und gelungene Grundriſslöſung dadurch erzielt, daſs man die Inſtitutsräume nach zwei zu einander ſenkrechten Axen anordnete und den groſsen Hörſaal in den Kreuzungspunkt dieſer beiden Axen legte.

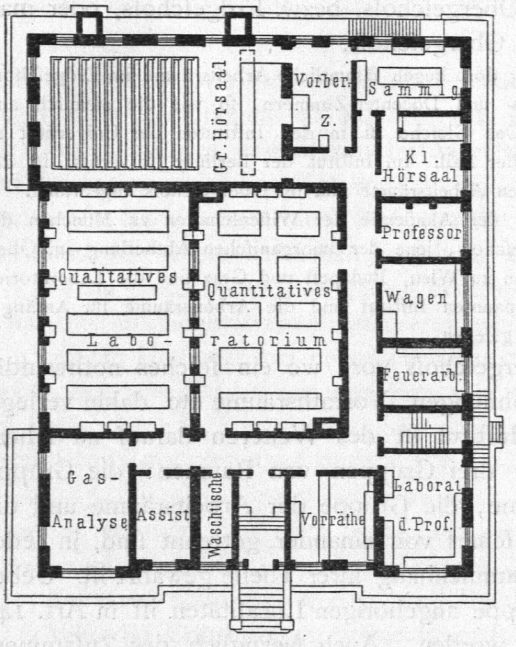
Bei Inſtituten mit zwei gleichwerthigen Hörſälen, wie dies bei den unter 3 zu beſprechenden Anlagen vorkommt, ordne man dieſelben ſymmetriſch zur Hauptaxe des Gebäudes an; iſt eine Hauptqueraxe vorhanden, ſo laſſe man, wenn möglich, die Axen der beiden Hörſäle mit der letzteren zuſammenfallen.

Bezüglich der architektoniſchen Geſtaltung des Aeuſseren gilt das in Art. 117 (S. 138) für phyſikaliſche Inſtitute Geſagte auch hier.

215. Chem. Inſtitut zu Dundee.

Die einfachſte Grundform für das Gebäude eines chemiſchen Inſtitutes iſt auch hier die rechteckige; in ökonomiſcher Beziehung ſowohl, als auch in Rückſicht auf

Fig. 172.




216. Chemiſches Inſtitut zu *Eton college*.

Chemiſches Inſtitut des *Univerſity college* zu Dundee [195]).

1:500

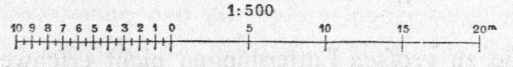
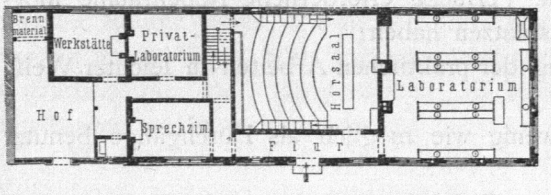


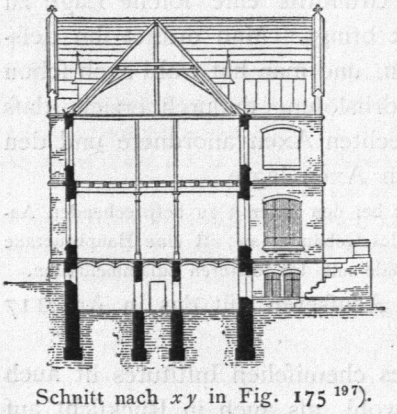

Fig. 173.




Chemiſches Inſtitut des *Eton college* [196]).
Arch.: *Wilkinſon*.

Fig. 174.

217. Chemiſches Inſtitut zu Marburg.



Schnitt nach *xy* in Fig. 175 [197]).
1/500 n. Gr.

thunlichſt kurze Wege wird alsdann diejenige Anlage die vortheilhafteſte ſein, welche ſich dem Quadrate möglichſt nähert.

In ſolcher Rückſicht verdient das chemiſche Inſtitut des *Univerſity college* zu Dundee (Fig. 172 [195]) hier als Beiſpiel vorgeführt zu werden.

Daſſelbe wird als eine der gelungenſten Anſtalten dieſer Art in England bezeichnet. Sie beſteht nur aus Sockel- und Erdgeſchoſs; die Anordnung der Räume in letzterem zeigt der Plan in Fig. 172; im Sockelgeſchoſs ſind noch verſchiedene Arbeitsräume, Maſchinenraum, Werkſtätte etc. gelegen. Der groſse Hörſaal faſſt 170 Zuhörer; die beiden Hauptlaboratorien ſtoſsen mit der einen Langwand an einander; das quantitative Laboratorium enthält 32 Arbeitsplätze und wird durch Deckenlicht erhellt.

Weit häufiger als quadratiſche kommen lang geſtreckte Grundformen vor. Als Beiſpiel einer kleineren einſchlägigen Anlage kann das von *Wilkinſon* erbaute chemiſche Inſtitut des *Eton college* (Fig. 173 [196]) dienen.

Die Raumvertheilung im Erdgeſchoſs dieſes Gebäudes zeigt der neben ſtehende Grundriſs. Um im Hörſaal an beiden Langſeiten Fenſter anbringen zu können, iſt der Eingangsflur nur niedrig gehalten und mit einem Pultdach abgedeckt; über letzterem, in der Hochwand des Saales, iſt ein dreitheiliges Fenſter angeordnet; auſserdem wird der Hörſaal durch Deckenlicht erhellt. Nur der mittlere Theil des Gebäudes (unter dem Hörſaal) iſt unterkellert; die ſo gewonnenen gewölbten Räume enthalten hauptſächlich die Heizanlage. Im Dachgeſchoſs ſind einige untergeordnete Räume gelegen. Die Baukoſten haben nahezu 40 000 Mark (= £ 2000) betragen.

Eine gröſsere hier einzureihende Anlage iſt das 1879—80 erbaute chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Marburg (Fig. 174 bis 176 [197]).

Dieſes Gebäude beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs; die lichte Stockwerkshöhe beträgt im Erdgeſchoſs 4,0 und im Obergeſchoſs 4,2 m. Die Director-Wohnung iſt an der einen Stirnſeite des Inſtitutes angebaut und tritt gegen deſſen Hauptfront etwas zurück; ſie hat einen beſonderen Eingang und eine eigene Treppe.

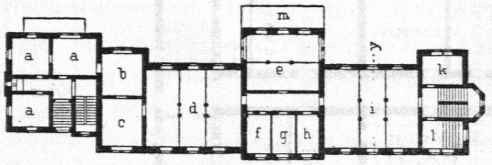
Im Sockelgeſchoſs befinden ſich: Raum für gerichtliche

195) Nach: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 41.

196) Nach: *Builder*, Bd. 28, S. 164.

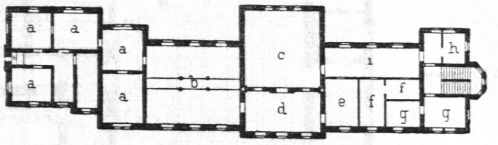
197) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1881, Bl. 61.

Fig. 175.

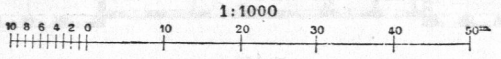



Erdgeſchoſs.

Fig. 176.




Obergeſchoſs.




Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Marburg [197]).

*a*. Director-Wohnung.
*b*. Zimmer für feinere Apparate.
*c*. Privat-Laboratorium des Directors.
*d*. Arbeitsſaal für Fortgeſchrittenere.
*e*. Operations-Saal.
*f*. Verbrennungszimmer.
*g*. Wagezimmer.
*h*. Schwefelwaſſerſtoffzimmer.
*i*. Arbeitsſaal für Anfänger.
*k*. Reagentien-Raum.
*l*. Eingang.
*m*. Terraſſe.

*b*. Sammlungsraum.
*c*. Groſser Hörſaal.
*d*. Vorbereitungszimmer.
*e*. Kleiner Hörſaal.
*f*. } Aſſiſtenten-Wohnungen.
*g*. }
*h*. Bibliothek.
*i*. Kleiderablage.

Analyſe, Vorraths- und Maſchinenraum, Feuer-Laboratorium, Heizkammern, Spectral-Zimmer, Gaszimmer, Reſerve-Laboratorium, Verkaufszimmer und Wirthſchaftskeller; die im Erd- und Obergeſchoſs gelegenen Räume und deren Vertheilung ſind aus den oben ſtehenden Grundriſs-Skizzen zu entnehmen.

Die Unterrichtsräume werden durch Feuerluftheizung erwärmt; die Lüftung der Abdampfeinrichtungen erfolgt nach unten, und zwar durch Abſaugung; doch iſt auch eine aushilfsweiſe Abführung nach oben unter Verwendung einer Gasflamme vorgeſehen. Das Gebäude iſt, der Oertlichkeit entſprechend, in einfachen gothiſchen Formen mit ausgebildeten Giebeln in Backſtein-Rohbau, mit Geſimſen, Fenſtereinfaſſungen und Giebelabdeckungen aus Marburger rothem Sandſtein ausgeführt.

Die Baukoſten, einſchl. der inneren Einrichtung, waren auf 220 000 Mark (273 Mark für 1 qm) veranſchlagt [198]).

Die hier gewählte Grundriſsanordnung zeigt zwar in vielen Punkten eine ſehr zweckmäſsige Raumgruppirung und vor Allem eine weit gehende ökonomiſche Raumausnutzung; allein der Mangel an Verkehrsräumen macht ſich fühlbar; die groſsen Arbeitsſäle dienen als Durchgangsräume.

218. Chemiſches Inſtitut zu Klauſenburg.

In gröſseren Inſtituten iſt man deſshalb bei der in Rede ſtehenden Grundriſsgeſtalt genöthigt, einen mittleren Flurgang anzuordnen, der das Gebäude der Länge nach durchzieht. Räume von gröſserer Tiefe, die von zwei Seiten Tageslicht erhalten müſſen, legt man alsdann an die Enden des lang geſtreckten Baues; den groſsen Hörſaal, der auch hierzu gehört, in die Hauptaxe des Gebäudes zu verlegen (wie dies in Art. 214, S. 235 empfohlen wurde), iſt nur dann durchführbar, wenn man ihn im Obergeſchoſs aufbaut.

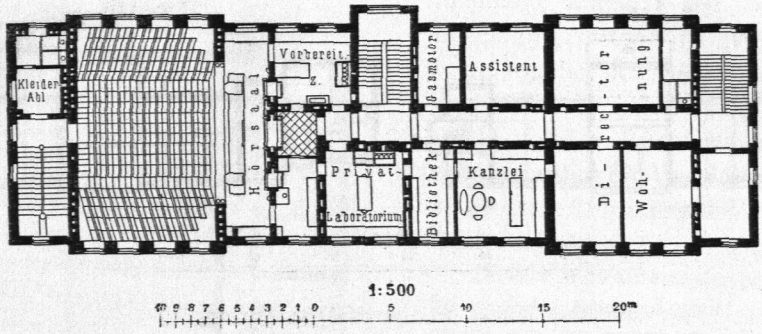
Als eine in dieſem Sinne wohl gelungene Grundriſsanlage iſt das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Klauſenburg (Fig. 177 u. 178 [199]) zu erachten, welches, 1880 begonnen, nach den wiſſenſchaftlichen Angaben *Fabinyi*'s und den auf dieſer Grundlage angefertigten Plänen *Kolbenheyer*'s erbaut worden iſt.

Dieſes Inſtitut liegt etwas auſserhalb des Weichbildes der Stadt Klauſenburg auf einer hohen Terraſſe gegenüber dem zoologiſchen Inſtitute; es bildet ein 49,0 m langes und 15,5 m tiefes, aus Sockel-,

198) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 465; 1880, S. 473.

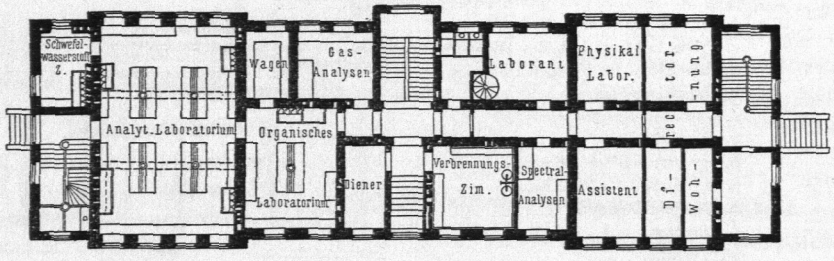
199) Nach: Fabinyi, R. Das neue chemiſche Inſtitut der Königl. Ungariſchen Franz-Joſefs-Univerſität zu Klauſenburg etc. Budapeſt 1882.

Fig. 177.




Ober-geſchoſs.

Fig. 178.




Erd-geſchoſs.

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Klauſenburg [199]).

Arch.: *Kolbenheyer.*

Erd- und Obergeſchoſs beſtehendes Gebäude, deſſen Hauptfront gegen die Stadt (nach Nord-Nordweſt) gerichtet iſt. Das Inſtitut verfügt über ein für 40 Praktikanten eingerichtetes und mit den nothwendigen Nebenräumen verſehenes Laboratorium, welches in erſter Linie qualitativen und quantitativen analytiſchen Arbeiten zu dienen beſtimmt iſt, deſſen Einrichtung es aber ermöglicht, daſs darin auch andere Arbeiten leicht und bequem durchgeführt werden können. Ein zweites für organiſche Arbeiten eingerichtetes Laboratorium enthält 8 bequeme Arbeitsplätze.

Wie die beiden Grundriſſe in Fig. 177 u. 178 zeigen, beſitzt das Gebäude 3 Eingänge mit je einem zugehörigen Treppenhauſe. Der Haupteingang an der Langfront führt zu den im Erdgeſchoſs gelegenen Laboratoriums-Räumen, das grosse analytiſche Laboratorium ausgenommen; über die mittlere Treppe gelangt man zu denjenigen Räumen des Obergeſchoſſes, die hauptſächlich vom Director und ſeinem Aſſiſtenten benutzt werden. Gegen dieſen mittleren Gebäudetheil ſpringen die an den Enden gelegenen Gebäudepartien um je 50 cm vor, wovon die in den Plänen rechts gelegene die Director-Wohnung und die linksſeitige im Erdgeſchoſs das groſse analytiſche Laboratorium, darüber im Obergeſchoſs den 200 Zuhörer faſſenden Hörſaal enthält; an jeden dieſer Gebäudetheile ſchlieſst ſich ein beſonderes Treppenhaus mit Eingang von je einer Stirnſeite an. Der Hörſaal wird allerdings durch die Director-Wohnung, welche in eine Anzahl kleinerer und niedrigerer Räume getheilt iſt, nicht aufgewogen und kann auch äuſserlich als wichtigſter Raum nicht zur Erſcheinung kommen.

Im Sockelgeſchoſs ſind der Schmelz- und Kanonenraum (ſiehe Art. 170, S. 211), das Präparaten-Laboratorium, der Deſtillations-Raum, das Material- und Reagentien-Lager, der Raum für feuergefährliche Subſtanzen, Werkſtätte und Gaſometer-Raum, das Hauptmagazin für Glas-, Porzellan- und Metallgegenſtände, die Anlagen für die Heiſswaſſerheizung, das Holz- und Kohlen-Magazin, Räume für den Diener, den Laboranten etc., Wirthſchaftskeller etc. gelegen. Die Raumvertheilung im Erd- und Obergeſchoſs iſt aus Fig. 177 u. 178 erſichtlich.

Die Laboratorien mit ihren Nebenräumen ſind in Gruppen zuſammengefaſſt und thunlichſt vom Hörſaal, ſo wie von den Wohnungen entfernt angeordnet. Von der Einrichtung der Arbeitstiſche, der Abdampfſchränke etc. war bereits unter c, 2, von einigen beſonderen Einrichtungen des Hörſaales und des Vorbereitungsraumes unter b, 1 die Rede; die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen wurden in Art. 188 u. 197 (S. 220 u. 225) beſchrieben.

Die Baukoſten haben 300 000 bis 320 000 Mark (= 150 000 bis 160 000 Gulden) betragen, worin auch die Koſten der inneren Einrichtung enthalten ſind. Bei rund 785 qm bebauter Grundfläche berechnet ſich 1 qm zu rund 400 Mark und bei rund 11 000 cbm Rauminhalt (von Sockelgeſchoſs-Fuſsboden bis Hauptgeſims-Oberkante gemeſſen) 1 cbm zu rund 28 Mark.

219. Chemiſches Inſtitut zu Kiel.

Eine verwandte Grundriſsanordnung zeigt das 1877—78 von *Gropius & Schmieden* erbaute chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Kiel[200]); doch iſt die Geſammtanlage keine ſo klare, die Verbindung und Zugänglichkeit der einzelnen Räume keine ſo gelungene, wie bei der eben beſchriebenen Anſtalt.

Auch hier ſind an einem Ende des lang geſtreckten, aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs beſtehenden Gebäudes die Director-, die Aſſiſtenten- und die Dienerwohnung mit beſonderem Treppenhaus und Zugang von der betreffenden Stirnſeite aus angeordnet, und am anderen Ende iſt das groſse für 16 Praktikanten beſtimmte analytiſche Laboratorium (im Erdgeſchoſs) gelegen; doch iſt letzteres nicht überbaut. Die beiden Hörſäle befinden ſich zwar auch im Obergeſchoſs, aber in dem an den Laboratoriums-Anbau ſtoſsenden Gebäudetheile.

Auſser dem analytiſchen Laboratorium ſind im Erdgeſchoſs noch ein organiſches und 2 kleinere Laboratorien mit je 4 Arbeitsplätzen vorhanden; ſämmtliche Laboratorien haben 322 qm Grundfläche und bieten Raum für 28 Praktikanten. Der groſse Hörſaal hat 80 qm Grundfläche.

Das Gebäude iſt aus Ziegeln, die Façaden in Backſtein-Rohbau mit einfachen Formſteinen, die Dachdeckung in der Hauptſache aus engliſchem Schiefer und über dem Laboratoriums-Anbau in Holzcement ausgeführt. Die Räume des Sockelgeſchoſſes und das Haupttreppenhaus ſind gewölbt, im Uebrigen Balkendecken verwendet; die Treppen beſtehen aus Granit; ſämmtliche Räume werden mittels Ofenheizung erwärmt.

Die Höhen des Sockel-, Erd- und Obergeſchoſſes betragen bezw. 4,0, 4,6 und 4,4 m; der nur erdgeſchoſſige Laboratoriumsbau hat eine Stockwerkshöhe von 5,0 m. Letzterer hat 211,2 qm, das übrige Gebäude 505,5 qm Grundfläche, ſonach erſterer 1900,3 cbm und letzteres 7026,5 cbm Rauminhalt. Die Geſammtbaukoſten haben 216300 Mark betragen, ſo daſs auf 1 qm 302 Mark, auf 1 cbm 24,20 Mark und auf 1 Praktikanten 7725 Mark entfallen[201]).

220. Chemiſches Inſtitut zu Straſsburg.

Die am meiſten lang geſtreckte Grundform hat das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Straſsburg (Fig. 179 u. 180[202]); die Länge dieſes Gebäudes beträgt mehr als das 10-fache ſeiner mittleren Tiefe.

Dieſes Inſtitut iſt für 100 Praktikanten eingerichtet; es beſteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeſchoſs. Sämmtliche Arbeitsräume für die Studirenden befinden ſich im Erdgeſchoſs (Fig. 179) und in dem durch 5 Treppen damit verbundenen Sockelgeſchoſs; die anorganiſche Abtheilung derſelben iſt in dem weſtlich, die organiſche Abtheilung in dem öſtlich vom Mittelbau liegenden Theile untergebracht. Der Mittelbau, welcher zugleich den Eingang in das Inſtitut bildet, enthält diejenigen Räume, welche von beiden Abtheilungen gemeinſchaftlich benutzt werden. Jede der beiden Abtheilungen beſteht aus zwei groſsen Arbeitsſälen, einem für Anfänger in den betreffenden Arbeiten und einem für die Vorgeſchritteneren, und zwiſchen dieſen Sälen befinden ſich wieder die von den Praktikanten der beiden Säle gemeinſam benutzten Räume. Jenſeits des weſtlichen Treppenhauſes, zu dem ein Nebeneingang führt, ſchlieſsen ſich das Privat-Laboratorium und das Sprechzimmer des auſserordentlichen Profeſſors, unter deſſen beſonderer Leitung die anorganiſche Abtheilung ſteht, an. Eben ſo liegen jenſeits des öſtlichen Treppenhauſes, welches gleichfalls einen beſonderen Zugang von aussen hat, Privat-Laboratorium und Sprechzimmer des Inſtituts-Directors.

Das Sockelgeſchoſs enthält Räume für Glüharbeiten, Darſtellung von Präparaten, Kryſtallifations-Verſuche etc., ferner Räume für Säuren und gröſsere Vorräthe von Präparaten, eine Werkſtätte, die Luftheizungsöfen, zwei Dampfkeſſel zur Heizung der in den beiden allgemeinen Arbeitsſälen aufgeſtellten groſsen Dampfbäder und Trockeneinrichtungen, ſo wie zur Gewinnung von deſtillirtem Waſſer.

Die Räume im I. Obergeſchoſs (Fig. 180) dienen, abgeſehen von den im weſtlichen und öſtlichen Pavillon befindlichen Wohnungen für 3 Diener und 3 Aſſiſtenten, ausſchlieſslich zu Vorleſungszwecken. Der Hörſaal im öſtlichen Flügel, von dem Fig. 11 (S. 21) den Grundriſs und Fig. 128 (S. 167) den Längenſchnitt darſtellt, faſst 150, jener im weſtlichen Flügel 80 Zuhörer; beide Hörſäle, ſo wie auch die Räume des Mittelbaues, reichen durch das I. und II. Obergeſchoſs.

Die Räume, welche im weſentlich niedrigeren II. Obergeſchoſs über den Sammlungsſälen gelegen ſind, enthalten die Vorräthe an Glasapparaten und ſonſtigen Geräthen für das Inſtitut; zu ihnen führen 2 ſeitliche Treppen vom groſsen Treppenhaus des Mittelbaues.

An den öſtlichen Pavillon ſchlieſst ſich das Wohnhaus des Directors an, welches durch einen Flurgang, der zugleich als Bibliothek dient, mit dem Sprechzimmer in Verbindung ſteht.

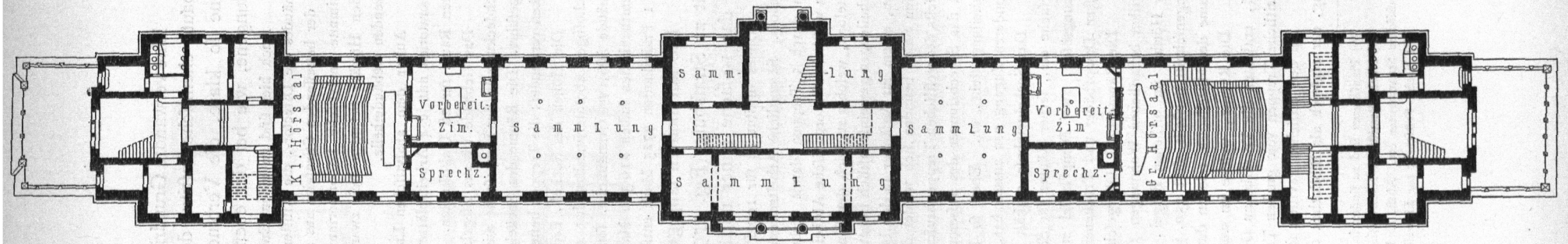
---

200) Planſkizzen ſind zu finden in: *Nouvelles annales de la conſt.* 1879, Pl. 5—6.

201) Nach: Statiſtiſche Nachweiſungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einſchl. 1880 vollendeten und abgerechneten preuſsiſchen Staatsbauten etc. Abth. I. Berlin 1883. S. 152 u. 153.

202) Nach: Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer Wilhelms-Univerſität Straſsburg 1884. S. 55.

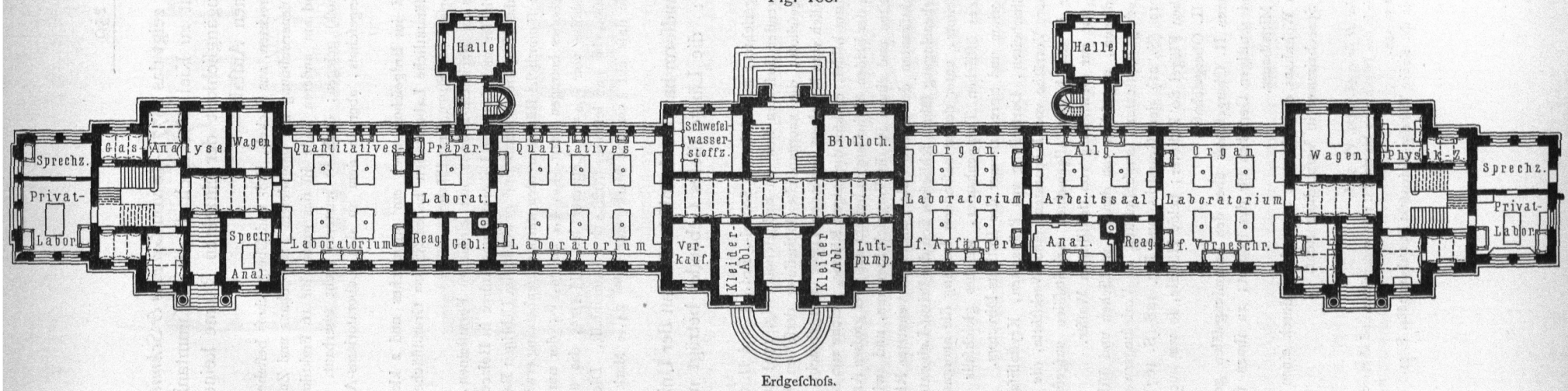
Fig. 179.




I. Obergeschofs.

1:500

Fig. 180.




Erdgeschofs.

Chemifches Inftitut der Univerfität zu Strafsburg [202]).

Von den an der Entſtehung der in Rede ſtehenden Inſtituts-Pläne Betheiligten werden als Vortheile einer derart lang geſtreckten Anlage angegeben:

α) daſs die ſämmtlichen Arbeitsſäle die erforderliche Beleuchtung von zwei Seiten erhalten, ohne daſs, wie bei anderen chemiſchen Inſtituten, mehr oder weniger eingeſchloſſene Höfe erforderlich ſind, und

β) daſs das ganze Gebäude von allen Seiten vom Winde umſpült wird und dadurch alle übel riechenden und ſchädlichen Dämpfe und Gaſe ſofort weggeführt werden.

Wenn auch zugegeben werden muſs, daſs dieſe Vortheile vorhanden ſind, ſo kann doch der Miſsſtand einer mangelhaften Verbindung innerhalb des Gebäudes ſelbſt und der darin zurückzulegenden langen Wege [203]) nicht geläugnet werden. Alle gröſsere Arbeitsräume müſſen als Durchgänge benutzt werden, wenn man das Erdgeſchoſs der Länge nach durchſchreiten will; im I. Obergeſchoſs iſt ein unmittelbarer Verkehr zwiſchen dem weſtlichen und dem öſtlichen Pavillon eigentlich gar nicht möglich. Das Vorhandenſein ſo vieler Treppen zeugt u. A. ſchon dafür, daſs es ſchwierig war, die entſprechenden Verbindungen zu erzielen.

Da nun andererſeits die Anlage eines mittlereren Flurganges gleichfalls nicht ohne Nachtheile iſt, ſo wird man bei groſsen Inſtituten von der lang geſtreckten rechteckigen Grundriſsgeſtalt, die überdies auf manchen Bauſtellen gar nicht durchführbar iſt, abzugehen haben.

Der rechteckigen Grundform ſtehen die L- und ⊥-förmigen am nächſten. In L-förmiger Grundriſsgeſtalt wurde in neuerer Zeit (in der Mitte der achtziger Jahre) ein groſses chemiſches Inſtiut, nämlich dasjenige der Univerſität zu Cambridge, erbaut; die Pläne dazu [204]) wurden nach Angaben von *Liveing* und *Dewar* von *Stevenſon* entworfen. 221. Chemiſches Inſtitut zu Cambridge.

Dieſes Gebäude hat ein Sockel- und ein Erdgeſchoſs und über dem die Ecke bildenden Theile auch noch ein Obergeſchoſs. Das Sockelgeſchoſs enthält Vorrathsräume, Maſchinenräume etc. und 2 kleinere Laboratorien. Im Erdgeſchoſs ſind an den Enden der beiden Gebäudeflügel diejenigen 2 Säle angeordnet, welche Erhellung von beiden Seiten erfordern: der groſse Hörſaal und das groſse Schüler-Laboratorium; letzteres beſitzt, einſchl. der kleineren im Erdgeſchoſs gelegenen Arbeitsräume, 150 Arbeitsplätze; die Laboratorien des Obergeſchoſſes gewähren weiteren 75 Praktikanten Platz zum Arbeiten. Im Erdgeſchoſs ſchlieſsen ſich an den groſsen Hörſaal das Vorbereitungs-, das Sammlungs- und das Wagezimmer und weiter gegen die Ecke zu 2 kleinere Hörſäle an. Im Obergeſchoſs ſind Sprechzimmer und Privat-Laboratorium des Profeſſors, ſo wie ein Wagezimmer gelegen.

So viele Vorzüge die Raumanordnung in dieſem Inſtitute auch hat, ſo leidet auch ſie an dem Miſsſtande, daſs Flurgänge, welche den Verkehr zwiſchen den einzelnen Räumen vermitteln ſollten, faſt gänzlich fehlen; wichtige Arbeitsſäle dienen als Durchgangsräume.

Schon das alte *Liebig*'ſche Inſtitut zu Gieſsen (ſiehe den Grundriſs in Fig. 123, S. 158) war in dieſer Beziehung beſſer geſtaltet; abgeſehen von den im langen Gebäudeflügel angeordneten Flurgängen ermöglichten mehrere Eingänge von auſsen den Zutritt in verſchiedene Räume, ohne daſs man andere Säle zu durchſchreiten brauchte; immerhin war auch in dieſem Gebäude der Verkehr ein unvollkommener. 222. Chemiſches Inſtitut zu Heidelberg.

Weſentlich zweckmäſsiger von dieſem Standpunkte aus iſt das von *Lang* 1854—55 erbaute chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Heidelberg, das gleichfalls die L-förmige Grundriſsgeſtalt erhielt, angelegt, obwohl auch in dieſer Anſtalt die Verbindung der Räume unter einander als keine völlig entſprechende bezeichnet werden kann.

---

203) Der Vorſtand hat einen Weg von mehr als 90 m zurückzulegen, um aus ſeinem Sprechzimmer in das quantitative Laboratorium zu gelangen.

204) Dieſelben ſind veröffentlicht in: *Scientific american*, Bd. 53, S. 119 — ferner in: *Building news*, Bd. 48, S. 1004 — endlich in: ROBINS, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 34.

Der längere Flügel dieſes Inſtitutes beſteht aus einem nur erdgeſchoſſigen Mittelbau und 2 Eckbauten, welche noch ein Obergeſchoſs erhalten haben. Der Mittelbau enthält den Haupteingang in das Inſtitut, die beiden groſsen Arbeitsſäle, Laboratorium und Sprechzimmer des Directors, das Wagezimmer mit der Bibliothek, das Inſtrumenten- und Präparaten-Zimmer. Im linksſeitigen Eckbau liegen die Werkſtätte, 2 Materialkammern, der Operationsraum, das Zimmer für elektrolytiſche Verſuche, das Zimmer für Gas-Analyſe etc.; im darüber gelegenen Obergeſchoſs befinden ſich die Wohnungen der Aſſiſtenten und der Laboranten. Im rechtsſeitigen Eckbau ſind der Hörſaal mit einem beſonderen Eingang von auſsen und das Treppenhaus angeordnet; im Obergeſchoſs darüber und im daran anſtoſsenden, gleichfalls zweigeſchoſſigen zweiten Gebäudeflügel iſt die Wohnung des Directors untergebracht.

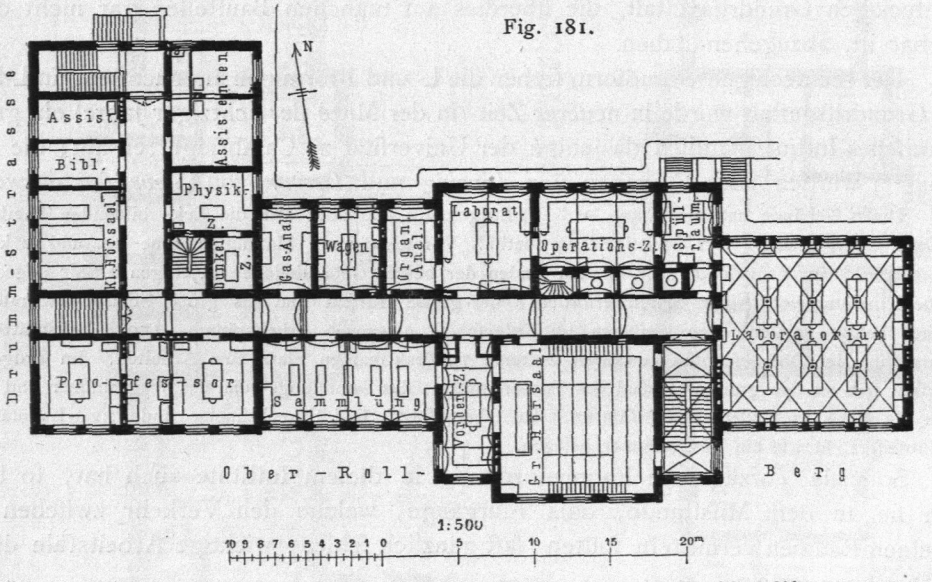
Die beiden groſsen Arbeitsſäle ſtoſsen mit der einen Langwand unmittelbar an einander; in der letzteren ſind die von beiden Sälen aus benutzbaren Abdampfſchränke angeordnet. Das eine dieſer Laboratorien hat 28, das andere 22 Arbeitsplätze; der Hörſaal faſst 110 Zuhörer. Nur für die beiden groſsen Arbeitsſäle iſt eine Feuerluftheizung eingerichtet.

Die Baukoſten haben rund 102 000 Mark betragen, wozu noch rund 25 000 Mark für Grunderwerb kommen [205]).

223. Chemiſches Inſtitut zu Königsberg.

Eine völlig entſprechende Raumanordnung dürfte ſich bei der L-förmigen Grundriſsgeſtalt nur dann erzielen laſſen, wenn man in beiden Gebäudeflügeln mittlere Flurgänge anlegt, welche ſie der Länge nach durchziehen; an den Enden der beiden Flügel laſſen ſich zwei Säle mit Fenſtern an beiden Langſeiten anbringen. In hiermit

Fig. 181.




Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Königsberg. — Erdgeſchoſs [206]).

Arch.: *Kuttig & Hein.*

nahezu übereinſtimmender Weiſe iſt das neue chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Königsberg (Fig. 181 [206]) 1885—87 ausgeführt worden; die Pläne dazu wurden nach Maſsgabe der im preuſsiſchen Miniſterium der öffentlichen Arbeiten entworfenen Skizzen zunächſt von *Kuttig* und nach deſſen Tode von *Hein* ausgearbeitet.

Der längere, dem Ober-Rollberg zugewendete (ſüdliche) Flügel enthält die eigentlichen Inſtitutsräume, beſteht bloſs aus Sockel- und Erdgeſchoſs und iſt mit Holzcement eingedeckt. Der kürzere Flügel an der Drummſtraſse iſt der Wohnungsbau, hat noch ein Obergeſchoſs erhalten und iſt mit Schieferdach verſehen. Die wichtigſten und am meiſten beſuchten Räume des Inſtitutes ſind in die Nähe der beiden Eingänge (an der Drummſtraſse und am Ober-Rollberg) gelegt. Der kleinere Hörſaal am Drummſtraſsen-

205) Eine eingehende Beſchreibung dieſes Inſtitutsbaues, einſchl. der wichtigeren Ausrüſtungsgegenſtände, mit zahlreichen Abbildungen giebt die Sonderſchrift: Lang, H. Das chemiſche Laboratorium an der Univerſität in Heidelberg. Carlsruhe 1858.

206) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 201 u. 202.

Eingang gewährt Raum für 85 Zuhörer. Vom Eingang am Ober-Rollberg gelangt man zu den drei gröfsten Räumen des Inſtitutes: zum grofsen Hörſaal, zum grofsen Laboratorium an der Oſtſeite und zu dem unter letzterem im Sockelgeſchofs liegenden Raume für gröbere Arbeiten; das anſteigende Geſtühl des Hörſaales beſitzt 98 Sitzplätze (90 × 60 cm); die beiden Arbeitsſäle gewähren Raum für 40 bis 50 Praktikanten. Sämmtliche Räume des niedrigeren Gebäudeflügels ſind, mit Ausnahme des durch Deckenlicht erhellten grofsen Hörſaales, mit Gewölben überſpannt, welche mittels einer zellenförmigen Uebermauerung das Holzcementdach tragen.

Im Obergeſchofs des Weſtflügels befindet ſich, vom Giebeleingange mittels beſonderer, abgeſchloſſener Treppe erreichbar, die Wohnung des Directors. Dieſer Flügel hat Balkendecken erhalten.

Die Geſchofshöhen ſind wie folgt bemeſſen: Kellergeſchofs 3,4 m; Erdgeſchofs im Weſtflügel 5,0 m, im Südflügel 5,4 m; Obergeſchofs 4,0 m; Dachgeſchofs des Weſtflügels 1,5 m. Der grofse Hörſaal hat eine lichte Höhe von 6,8 m erhalten.

Die Wohnungen werden durch Kachelöfen geheizt; die Inſtitutsräume hingegen haben eine Heizung erhalten, bei welcher ein Luftofen und eine Niederdruck-Dampfleitung gleichzeitig die Erwärmung und Entlüftung bewirken. Die an der Südſeite eintretende, durch Luftfilter gereinigte Friſchluft ſteigt, nachdem ſie an einem Luftofen vorgewärmt iſt, durch lothrechte Canäle in den mittleren Flurgang des Erdgeſchoſſes, den ſie auf 12 Grad C. erwärmt, und gelangt von hier aus nach Beſtreichung der in Wandniſchen aufgeſtellten Dampf-Rippenheizkörper in die zu erwärmenden Räume; Stellklappen, welche die Heizniſchen nach dem Zimmer oder dem Gange öffnen, bezw. abſchlieſsen, laſſen das Maſs von Umluft- oder Friſchluftheizung beliebig regeln. Die Abluft wird durch Canäle, welche unter dem Fufsboden des Ganges oberhalb des Kellergewölbes liegen, dem grofsen Abzugsſchlot zugeführt, in deſſen Mitte der eiſerne Schornſtein der Keſſelfeuerungen aufgeſtellt iſt; die Abdampfeinrichtungen ſind aufserdem durch beſondere glaſirte Thonrohre entlüftet, in denen die Luft durch *Bunſen*'ſche Brenner erwärmt wird.

Die Baukoſten belaufen ſich auf 196 500 Mark; für Pflaſterung, Bürgerſteige, Zäune und Bodenabtrag waren 10 900 Mark ausgeworfen, und für die innere Ausſtattung ſtanden ferner 41 600 Mark zur Verfügung; der Einheitspreis des Gebäudes ſtellt ſich bei 1094 qm bebauter Fläche für 1 qm auf 179,55 Mark und für 1 cbm Baumaſſe auf 15,97 Mark[206]).

224. Chemiſches Inſtitut zu Liverpool.

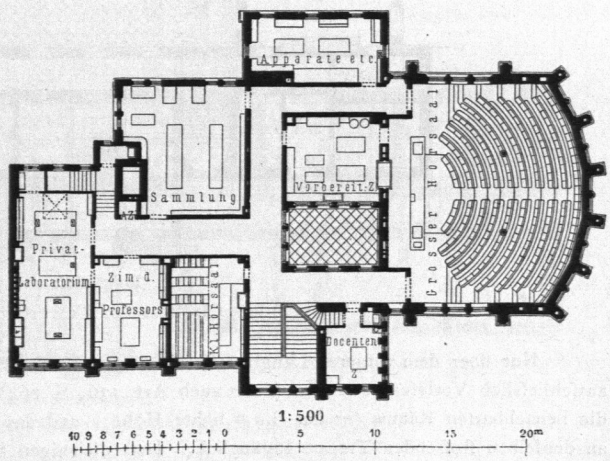
Eine weitere, wenn auch nicht häufig angewendete Grundform iſt diejenige, welche eine geſchloſſene Baumaſſe mit einem Binnenhofe bildet. Als erſtes Beiſpiel, bei dem allerdings dieſer Hof ſehr geringe Abmeſſungen hat und eine untergeordnete Rolle ſpielt, ſei hier das chemiſche Inſtitut des *Univerſity college* zu Liverpool (Fig. 182[207]), welches nach wiſſenſchaftlichen Angaben *Brown*'s von *Waterhouſe* erbaut worden iſt, vorgeführt.

Wie der neben ſtehende Plan zeigt, dient das Obergeſchofs im Weſentlichen nur zu Vorleſungszwecken; aufser den hierfür nothwendigen Hörſälen, Vorbereitungs- und Sammlungszimmern etc. iſt nur noch das Privat-Laboratorium des Vorſtandes hier zu finden. Der grofse Hörſaal faſſt 212 Zuhörer.

Das darunter gelegene Erdgeſchofs enthält die gröſseren und kleineren Arbeitsräume, die Vorrathszimmer, die Heizanlagen, Kohlenkeller etc. Bemerkenswerth iſt der grofse Arbeitsſaal für 52 Praktikanten, welcher ſich unter dem grofsen Hörſaal befindet und in Fig. 142 (S. 183) bereits dargeſtellt worden iſt.

Dieſes Inſtitut, deſſen Baukoſten 320 000 Mark (= £ 16 000) betragen haben, zeichnet ſich von den ſchon vorgeführten und manchen anderen engliſchen

Fig. 182.




Chemiſches Inſtitut des *Univerſity college* in Liverpool.
Obergeſchofs[207]).
Arch.: *Waterhouſe*.

[207]) Nach: ROBINS, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 30.

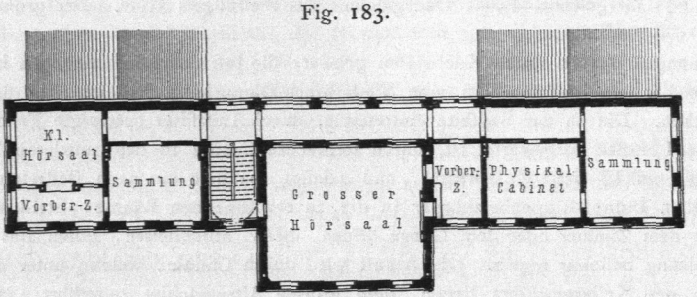
Anſtalten dieſer Art dadurch aus, daſs geräumige Flurgänge vorhanden ſind, welche in ausreichender Weiſe den Verkehr im Inneren des Gebäudes ermöglichen; keiner der Räume hat als Durchgang zu dienen.

225. Chemiſches Inſtitut zu Freiburg.

Als charakteriſtiſches Beiſpiel einer geſchloſſenen Anlage mit gröſserem Binnenhof kann vor Allem das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Freiburg (Fig. 183 u. 184), 1880—82 von *Durm* erbaut, gelten.

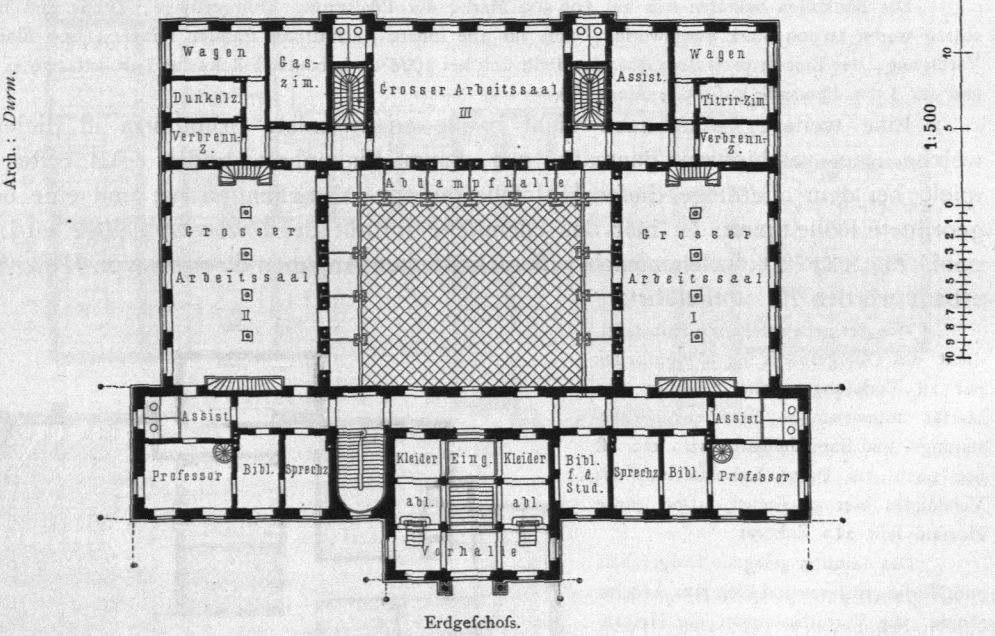
Das Erdgeſchoſs dieſes Gebäudes (Fig. 184) dient ausſchlieſslich Laboratoriumszwecken, und es iſt hier die bereits in Art. 144 (S. 179) erwähnte, eben ſo eigenartige, wie vortheilhafte Anordnung der 3 groſsen Arbeitsſäle an den 3 Seiten des Binnenhofes durchgeführt. Das Sockelgeſchoſs enthält noch einige Arbeitsräume, die am beſten in dieſes Stockwerk verlegt werden, ferner Zimmer für Vorräthe etc.

Fig. 183.




Obergeſchoſs.

Fig. 184.




Erdgeſchoſs.

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Freiburg.

Nur über dem vorderen Langbau iſt ein Obergeſchoſs (Fig. 183) aufgeſetzt, und dieſes dient wieder ausſchlieſslich Vorleſungszwecken (ſiehe auch Art. 136, S. 164); dabei erhebt ſich der groſse Hörſaal über die benachbarten Räume (er hat 6,9 m lichte Höhe), und das anſteigende Geſtühl iſt vom Ruheplatz der an denſelben ſtoſsenden Treppe zugänglich. Daſs diejenigen Studirenden, welche nur die Hörſäle zu betreten, in den Laboratoriums-Räumen aber nichts zu thun haben, mit letzteren nicht in Berührung kommen, zeigen die beiden beigefügten Grundriſſe.

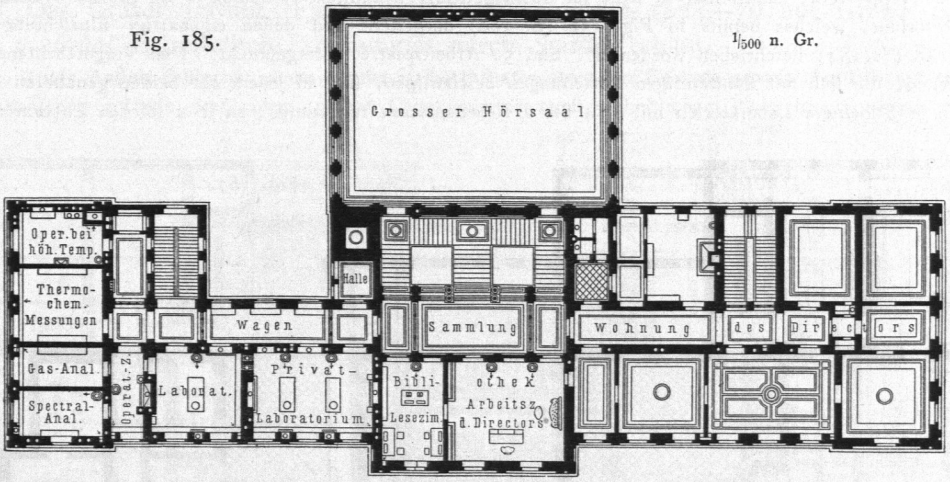
Bemerkenswerth ſind die an 3 Seiten des Hofes herumgeführten niedrigen Abdampfhallen. Die Abdampfniſchen, welche in den gegen den Hof zu gerichteten Langwänden der Arbeitsſäle angeordnet ſind, können von den letzteren aus, aber auch von aufsen benutzt werden; ſie dienen gleichfalls zum Durch-

ſchieben und raſchen Entfernen übel riechender Präparate aus den Arbeitsſälen nach den Abdampfhallen. Dieſe Einrichtung wurde nach den Angaben von *Claus* ausgeführt.

226. Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt.

Verlängert man bei der eben vorgeführten Grundform den vorderen Langbau nach der einen Seite hin, ſo erhält man die Ω-förmige Grundriſsgeſtalt, in der das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt (Fig. 185 u. 186[208]) 1868—71 nach *v. Than*'s Angaben von *Wagner* unter Mitwirkung *Zaſtrau*'s erbaut worden iſt.

Fig. 185. $^1/_{500}$ n. Gr.




Obergeſchoſs.

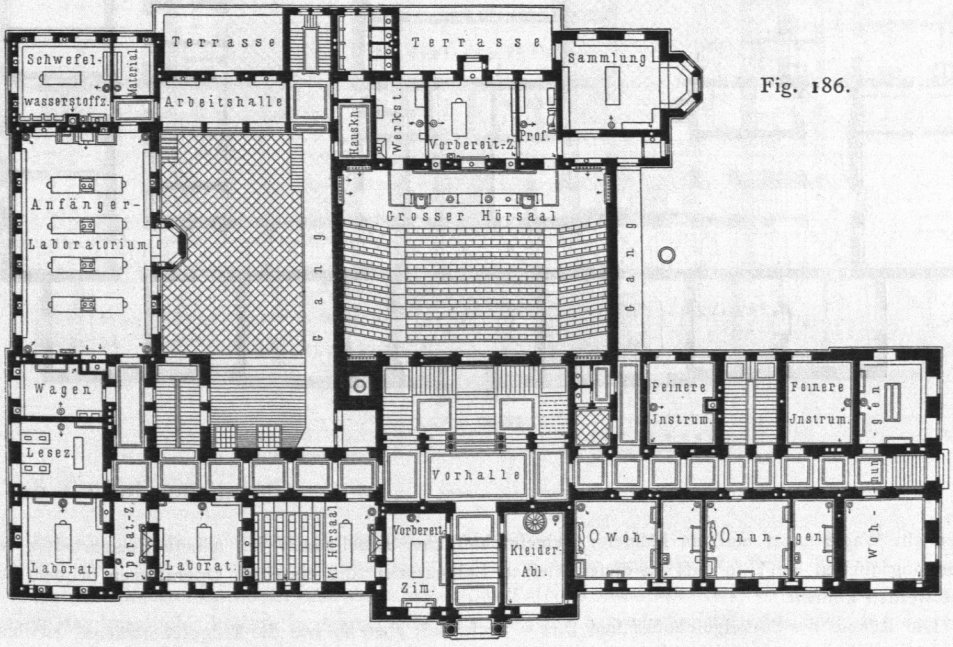



Fig. 186.

Erdgeſchoſs.

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt[208]).

Arch.: *Wagner & Zaſtrau.*

Der an den vorderen Langbau angefügte Theil ſtellt hier die Gruppe der Dienſtwohnungen dar; der mittlere Flügel dient Vorleſungszwecken, und der übrige Theil des Gebäudes bildet die Gruppe der Laboratorien. In dieſem Inſtitut können 280 bis 300 Zuhörer die Vorleſungen über Experimental-Chemie

208) Nach: THAN, C. v. Das chemiſche Laboratorium der K. ungariſchen Univerſität in Peſt. Wien 1872.

beſuchen und zugleich 70 Praktikanten, darunter etwa 20 vorgeſchrittenere und ſelbſtändige Arbeiter, ſich mit den praktiſchen Uebungen beſchäftigen.

Das in Rede ſtehende Inſtituts-Gebäude liegt in der Mitte des ſog. alten botaniſchen Gartens an der Landſtraſse und iſt von dieſer ſelbſt 70 m weit entfernt. Es beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs; doch iſt letzteres nur über dem vorderen Langbau und dem Mittelflügel durchgeführt.

Die Raumvertheilung im Erd- und Obergeſchoſs iſt aus den umſtehenden Plänen zu erſehen. Die rechts vom Haupteingang gelegene Kleiderablage iſt gleichzeitig Dienſtzimmer des Hauswarts; eine gufseiſerne Treppe führt unmittelbar in ſeine im Sockelgeſchoſs befindliche Wohnung. Im groſsen Anfänger-Laboratorium, welches bereits in Fig. 138 (S. 180) dargeſtellt und deſſen eigenartige Einrichtung in Art. 148 (S. 184) beſchrieben worden iſt, ſind 50 Arbeitsplätze untergebracht. Den Vorgeſchritteneren und jenen, die ſich mit ſelbſtändigen Forſchungen beſchäftigen, ſind in jedem der beiden genannten Geſchoſſe je 3 kleinere Laboratorien mit je 4 bis 6 Arbeitsplätzen zugewieſen; zu je 2 ſolchen Laboratorien

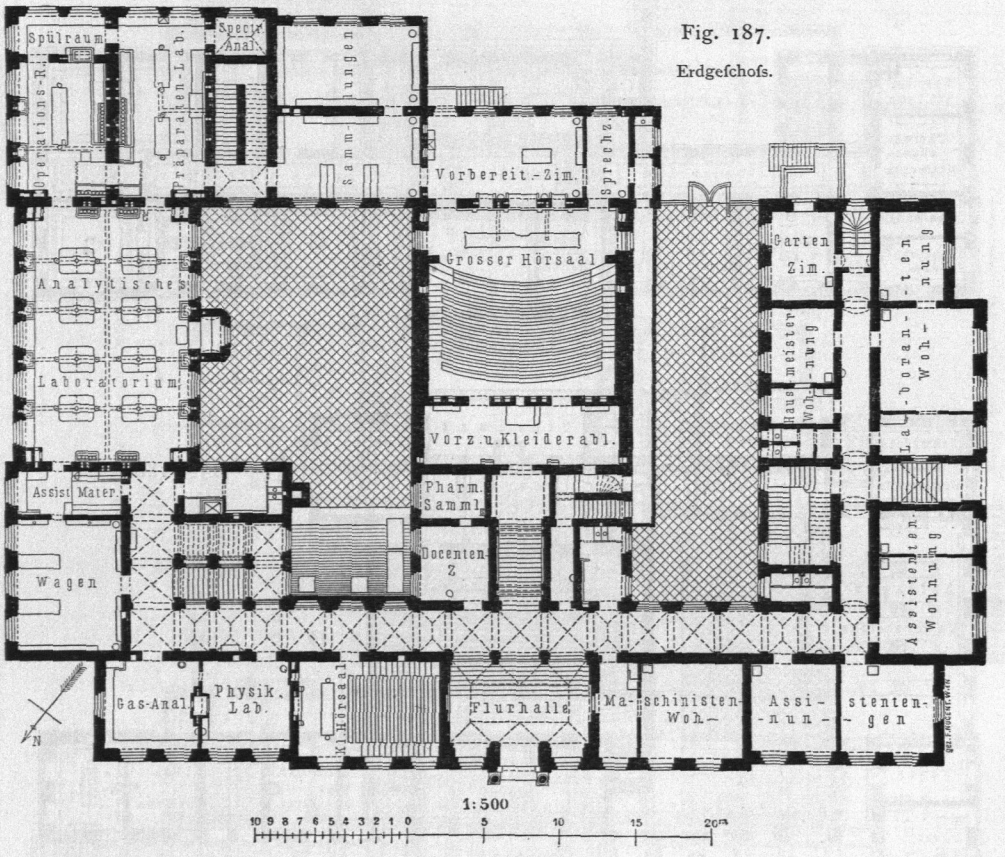



Fig. 187.

Erdgeſchoſs.

Chemiſches Inſtitut der

gehören ein Wagezimmer und ein kleinerer gemeinſchaftlicher Arbeitsraum für feinere Feuerarbeiten mit Verbrennungsniſchen etc., ſo daſs in dieſen kleinen Laboratorien die einzelnen Operationen bequem ausgeführt werden können.

Die Räume des Sockelgeſchoſſes ſind 3,16 m hoch und, eben ſo wie die Erdgeſchoſsräume, zwiſchen eiſernen Trägern flach gewölbt. In dieſem Stockwerk ſind untergebracht: in der Gruppe der Vorleſungsräume Lagerräume für Geräthſchaften, Sauerſtoff-Gaſometer, Batterie-Kammer, Operationsraum, Eis- und andere Keller; in der Gruppe der Arbeitsräume Materialkammer, Wohnung des Heizers, Heizungs- und Lüftungs-Anlagen, Zimmer zu Kryſtallbildungen, Reagentien-Zimmer, Raum zum Deſtilliren feuergefährlicher Subſtanzen mit Dampf, Raum mit Schmelzöfen und Dampfkeſſel für deſtillirtes Waſſer, Raum für Darſtellung von Präparaten, Zimmer zum Deſtilliren und Abdampfen über freiem Feuer, Stofskammer, Arbeitshalle und Kohlenlager; in der Gruppe der Wohnräume Wohnungen für 2 Diener, Materialkammer, Waſchküche und Wirthſchaftskeller.

Die Einrichtungen für Heizung und Lüftung des Inſtitutes ſind bereits in Art. 190 u. 196 (S. 221 u. 224) beſchrieben worden. Das Treppenhaus iſt mit Medaillons berühmter Chemiker und mit der Büſte *v. Eötvös'* geſchmückt. — Die Baukoſten dürften 520 000 bis 540 000 Mark (= 260 000 bis 270 000 Gulden) betragen haben.

227. Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Graz.

Bei den Univerſitäts-Inſtituten zu Graz und Leipzig iſt an die Grundform des Budapeſter Inſtitutes noch ein dritter Flügel angefügt worden, wodurch eine Ω-förmige Grundriſsgeſtalt entſtanden iſt.

Das Grazer Inſtitut (Fig. 187 u. 188 [209]) wurde 1874—79 auf Grund eines von *v. Pebal* aufgeſtellten Programmes durch *Stattler* erbaut.

Dieſe Anſtalt ſollte auf einem an der Halbärthſtraſse gelegenen Gelände gemeinſchaftlich mit einem phyſikaliſchen Inſtitute und einem groſsen Collegienhauſe nach einheitlichem Plane erbaut werden. Die

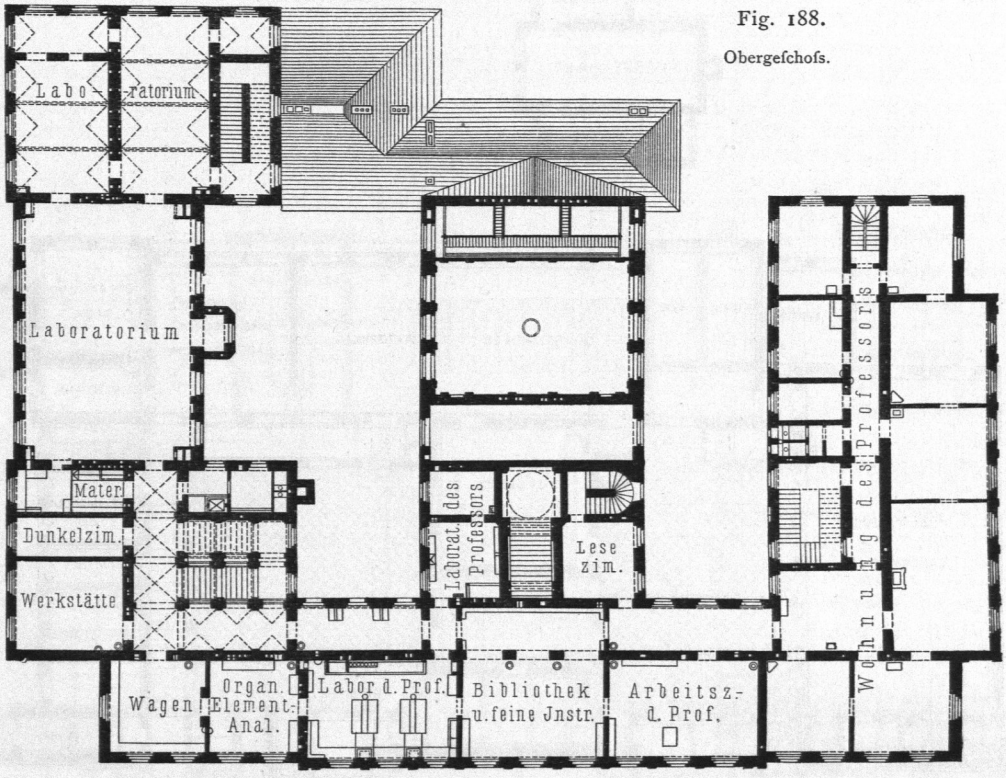



Fig. 188.

Obergeſchoſs.

Arch.: *Stattler*.

## Univerſität zu Graz [209]).

3 Gebäude ſollten eine rechteckige Parkanlage von 3 Seiten ſo einſchlieſsen, daſs die beiden Inſtitute auf den Schmalſeiten des Rechteckes mit ihren Hauptfronten einander gegenüber zu ſtehen kommen. Da der Bau des phyſikaliſchen Inſtitutes (ſiehe Art. 125, S. 146) ſchon begonnen war, als die Ausarbeitung der Pläne für das chemiſche Inſtitut in Angriff genommen wurde, ſo war für letzteres Länge und Form der Hauptfaçade bereits gegeben.

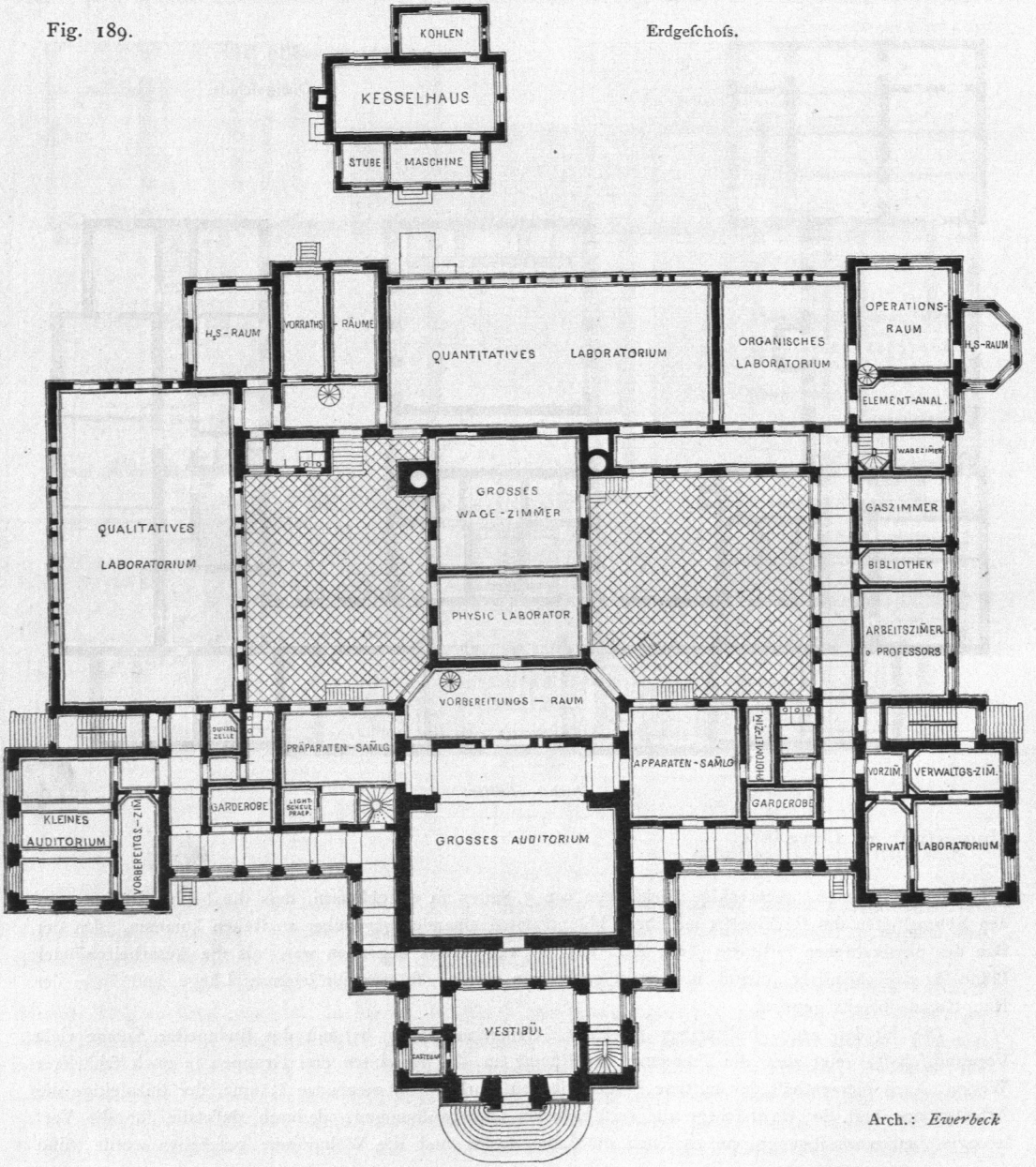
Die für den neuen Inſtitutsbau gewählte Geſammtanordnung hat mit der Budapeſter Anlage viele Verwandtſchaft, zeigt aber die Trennung der Räume in die bekannten drei Gruppen in noch ſchärferer Weiſe. Auch hier enthält der mittlere Flügel die den Vorleſungen dienenden Räume, der linksſeitige die Arbeitsräume und der rechtsſeitige die verſchiedenen Dienſtwohnungen; dadurch daſs die für die Vorleſungen beſtimmte Raumgruppe zwiſchen die Laboratorien und die Wohnräume geſchoben wurde, ſind

209) Nach: PEBAL, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880. Taf. II u. III.

die letzteren gegen die den Arbeitsräumen entſtrömenden ſchädlichen Gaſe und Dämpfe thunlichſt geſchützt. Die beiden Höfe ſind bis zur Sohle des Sockelgeſchoſſes herabgeführt, wodurch zwiſchen denſelben eine Durchfahrt ermöglicht wurde.

Aufser dem Sockelgeſchoſs ſind in allen 3 Abtheilungen noch Erd- und Obergeſchoſs vorhanden Die Räume des Sockelgeſchoſſes liegen ca. 1,9 m unter dem Erdboden; die Räume des Sockel-, Erd- und Obergeſchoſſes ſind bezw. ca. 3,4, 5,4 und 4,9 m hoch; der groſse Hörſaal hat eine Höhe von 9,1 m erhalten. Der linksſeitige Flügel enthält ſowohl im Erdgeſchoſs (Fig. 187), als auch im Obergeſchoſs (Fig. 188) eine Gruppe zuſammengehöriger Räume, welche je ein Laboratorium für ſich bilden; die Arbeitsräume des Erdgeſchoſſes ſind hauptſächlich als Laboratorium für Anfänger, jene des Obergeſchoſſes als Laboratorium für Geübtere gedacht; die über einander liegenden Haupträume der beiden Laboratorien

Fig. 189. Erdgeſchoſs.




Arch.: *Ewerbeck*

Neues chemiſches Inſtitut der

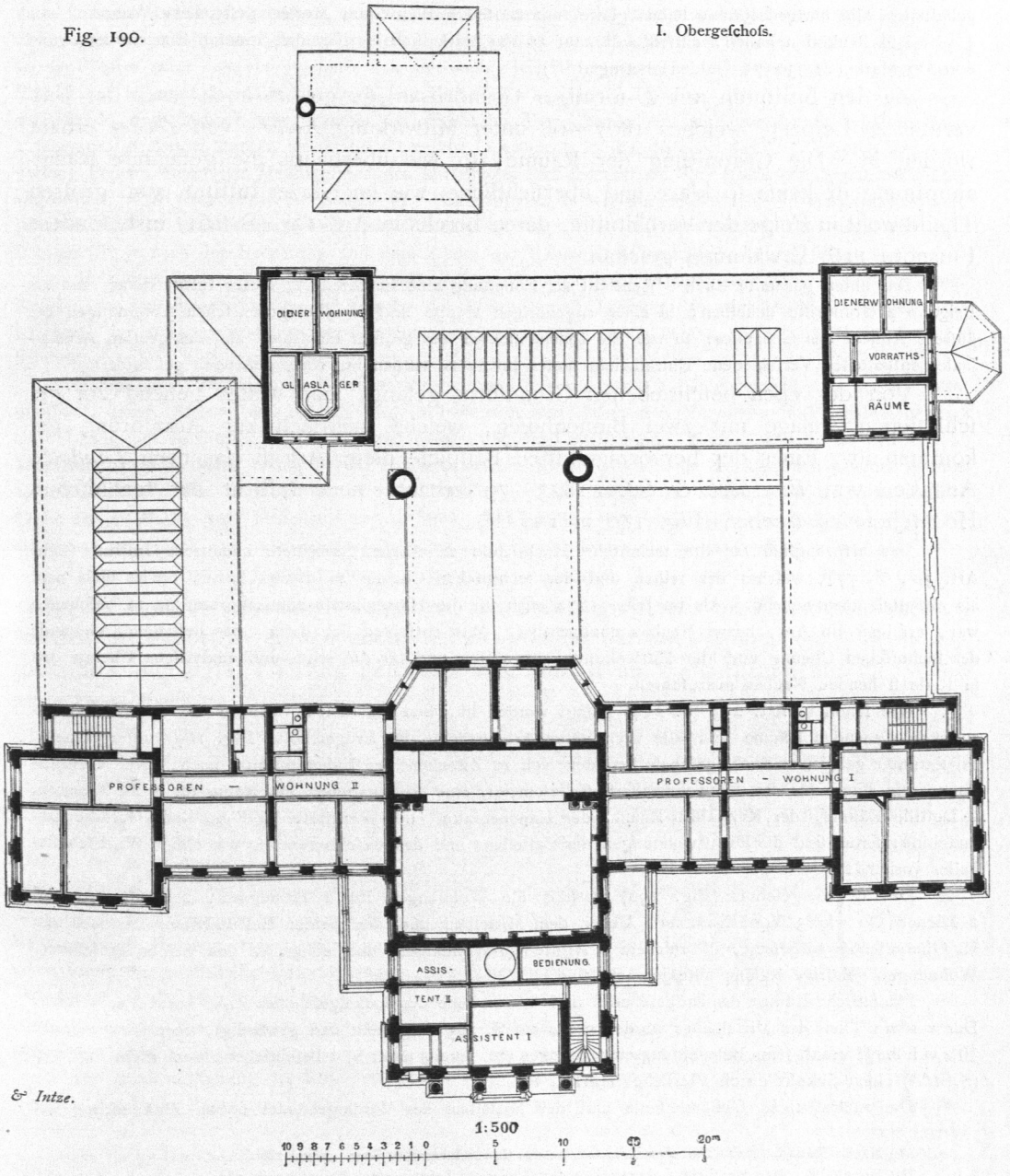
dienen gleichen Zwecken. Durch diefe Anordnung wurde eine fehr überfichtliche Anlage, namentlich der Rohrleitungen, erzielt.

Der kleine Hörfaal, welcher für Vorlefungen von Privatdocenten und für Curfe von Affiftenten dient, ift links von der Flurhalle gelegen. Die Haupttreppe führt zu dem durch Deckenlicht erhellten Vorraum des grofsen Hörfaales, welcher zugleich als Kleiderablage dient und deffen Fufsboden 2,84 m über jenem des Erdgefchoffes gelegen ift; in gleicher Höhe betritt man durch zwei Thüren das Podium, auf welchem das anfteigende Geftühl aufgeftellt ift. Fig. 132 u. 133 (S. 170 u. 171) zeigen 2 Innenanfichten diefes 200 Zuhörer faffenden Saales.

Im Sockelgefchofs find aufser Wafchküchen und Wirthfchaftskeller, welche zu den Wohnungen gehören, fo wie den Räumen für die Heizanlage und für verfchiedene Vorräthe noch an Arbeitsräumen unter-

Fig. 190.

I. Obergefchofs.




*& Intze.*

technifchen Hochfchule zu Aachen [212]).

gebracht: Deſtillir-Raum für Apparate mit Dampfbetrieb, Deſtillir- und Schmelzraum für Apparate mit directer Feuerung, Räume für Abdampfen und Filtriren, für grobe Arbeiten, für mechaniſche Operationen, Gaſometer und Batterie, Kryſtalliſir-Raum etc.

In den 3 Geſchoſſen iſt für die Verbindung der Räume unter ſich durch Flurgänge und 6 Treppen geſorgt.

Die Anlagen für Heizung und Lüftung wurden bereits in Art. 192 u. 197 (S. 222 u. 226) beſchrieben. Ferner wurden im Vorhergehenden (insbeſondere unter b, 1) verſchiedene Einzelheiten des in Rede ſtehenden Inſtitutes vorgeführt.

Das Gebäude iſt aus Backſteinen hergeſtellt und mit Schiefer auf Holzſchalung eingedeckt. Die Wände ſind mit Kalkmörtel geputzt, aufsen mit Ornamenten aus Cementguſs, in den Flurgängen und im groſsen Hörſaal mit ſolchen aus Gyps verziert; die Malerei dieſes Saales und der Flurgänge iſt einfach gehalten. Alle übrigen Räume haben glatte, mit matten Farben (ohne Muſter) geſtrichene Wände.

Die Baukoſten haben, einſchl. der auf 56 000 Mark ſich beziffernden inneren Einrichtung, rund 600 000 Mark (= 330 575 Gulden) betragen [210]).

228. Chemiſches Inſtitut zu Leipzig.

Zu den Inſtituten mit U-förmiger Grundriſsanlage gehört auch jenes der Univerſität zu Leipzig, welches 1867—68 unter Mitwirkung *Kolbe*'s von *Zocher* erbaut worden iſt. Die Gruppirung der Räume, ſo wie überhaupt die geſammte Raumanordnung iſt keine ſo klare und überſichtliche, wie im Grazer Inſtitut, zum groſsen Theile wohl in Folge der Verhältniſſe, deren bereits in Art. 134 (S. 161, insbeſondere Fuſsnote 116) Erwähnung geſchah.

Das unten genannte Buch [211]) enthält als Einleitung eine Beſchreibung dieſes Inſtitutsbaues und als Beigabe 2 Grundriſſe deſſelben; in einer zugehörigen Mappe ſind in photographiſchen Abbildungen die äuſsere Anſicht des Gebäudes, ſo wie die Innenanſichten des groſsen Hörſaales und des groſsen Arbeitsſaales enthalten. Verſchiedene Einzelheiten dieſes Inſtitutes wurden im Vorhergehenden geſchildert.

229. Neues chemiſches Inſtitut zu Aachen.

Von der eben beſchriebenen Grundform gelangt man weiter gehend zur geſchloſſenen Anlage mit zwei Binnenhöfen, welche mehrfach zur Ausführung gekommen iſt. Eines der hervorragendſten Beiſpiele dieſer Art iſt das nach *Landolt*'s Angaben von *Ewerbeck & Intze* 1875—79 erbaute neue Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Aachen (Fig. 189 u. 190 [212]).

Das urſprünglich für die techniſche Hochſchule zu Aachen errichtete chemiſche Inſtitut (ſiehe Art. 70, S. 77), welches der reinen und der techniſchen Chemie zu dienen hatte, erwies ſich bald als räumlich unzureichend. Als im Jahre 1872 auch für die Hüttenkunde ein Laboratorium zu beſchaffen war, erſchien ein An-, bezw. Neubau unabweisbar. Man entſchied ſich dafür, das beſtehende Gebäude der techniſchen Chemie und der Hüttenkunde zuzuweiſen und für die reine und analytiſche Chemie den in Rede ſtehenden Neubau auszuführen.

Wie ſchon in Art. 213 (S. 234) geſagt worden iſt, ſind in dieſem Inſtitute die den Vorleſungszwecken dienenden Räume und alle wichtigeren Arbeitsräume im Erdgeſchoſs (Fig. 189) untergebracht. Im darunter gelegenen Sockelgeſchoſs befinden ſich zu Zwecken des Laboratoriums noch: zwei Vorrathsräume, ein Raum für den Schwefelwaſſerſtoff-Gaſometer, eine Säurekammer, ein Raum für grobe Arbeiten, 2 Deſtillir-Räume, der Kryſtalliſir-Raum, der Kanonenraum, die Werkſtätte und ein Raum für die Eismaſchine; ferner ſind die Dienſtwohnungen des Caſtellans und des Maſchiniſten, ſo wie einige Wirthſchaftskeller vorhanden.

Das I. Obergeſchoſs (Fig. 190) enthält die Wohnungen für 2 Profeſſoren, 2 Aſſiſtenten und 2 Diener, ſo wie 3 Vorrathsräume. Ueber dem Mittelbau und den beiden Eck-Pavillons iſt noch ein II. Obergeſchoſs aufgeſetzt, in welchem 2 Aſſiſtenten-Wohnungen und einige zu den beiden Profeſſoren-Wohnungen gehörige Räume untergebracht ſind.

Sämmtliche Räume des Erdgeſchoſſes ſind 5,30 m, jene des Sockelgeſchoſſes 2,75, bezw. 3,20 m hoch. Der vordere Theil des Mittelbaues wurde bereits auf S. 165 dargeſtellt und gewürdigt, eben ſo der groſse 10,4 m hohe Hörſaal, ſeine Beleuchtungseinrichtungen etc. bereits unter b, 1 beſchrieben; auch giebt Fig. 130 (S. 168) einen Schnitt durch Flurhalle, Hörſaal etc.

Die rückwärtigen Gebäudetheile und der Mittelbau des Vordergebäudes haben Zinkdeckung auf

---

210) Nach: Pebal, L. v. Das chemiſche Inſtitut der k. k. Univerſität Graz. Wien 1880.

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

212) Nach den von Herrn Profeſſor *Ewerbeck* zu Aachen freundlichſt überlaſſenen Zeichnungen.

Holzſchalung erhalten; über jedem bewohnten oder ſonſt wie benutzten Raume und unter der Zinkdeckung befindet ſich eine geputzte Schutzdecke, um ſowohl Einwirkungen der Kälte und Wärme von aufsen her auf die Räume, als auch der Gaſe von den Räumen her auf die Dachdeckungen möglichſt zu verhindern. Die Zwiſchenbauten und die Eck-Pavillons des Vordergebäudes ſind mit Abdeckungen von Holzcement verſehen worden; unter die Sparrenlagen der Zwiſchenbauten und der Eck-Pavillons ſind wagrechte Putzdecken gehängt, und die Zwiſchenräume zwiſchen Putzdecke und Sparrenlage ſind durch kleine Thon- und Bleirohre gelüftet.

Für die äufsere Erſcheinung war die Architektur des benachbarten Hauptgebäudes der techniſchen Hochſchule im Allgemeinen maſsgebend: Quaderbau mit Rundbogenfenſtern, kräftigem Hauptgeſimſe und Attika; der Mittelbau wurde durch eine reiche Säulenſtellung mit Giebelfeld über dem Haupt-Portal ausgezeichnet. Die Haupt-Façade iſt mit Tuffſtein von Weibern verblendet; nur das Portal und die Säulenhalle ſind aus Kyllburger Sandſtein, der Sockel aus Niedermendiger Baſaltlava hergeſtellt. Als decorativen und zugleich ſymboliſchen Schmuck erhielt die Façade an den Eck-Pavillons 16 weibliche Halbfiguren, an die Pilaſter unter dem Hauptgeſimſe ſich anlehnend, mit verſchiedenartigen auf die Chemie bezüglichen Emblemen, während der Mittelbau in ſeinem Giebelfelde 2 liegende Figuren, Rheinland und Weſtphalen darſtellend, und darüber eine ſitzende Coloſſal-Statue der Chemie mit 2 Kinderfiguren erhalten hat; 2 lebensgroſse Porträt-Statuen berühmter Chemiker ſollen noch in den Niſchen des I. Obergeſchoſſes Aufſtellung finden; unter dem Hauptgeſimſe des Mittelbaues ſind ferner noch eine Reihe von Sgraffito-Feldern angeordnet. Die Architektur der Seiten- und Hinterfronten, ſo wie der beiden Höfe iſt durchweg einfach gehalten und in Backſteinmauerwerk mit Cementputz ausgeführt. Die architektoniſche Ausbildung des Inneren iſt, je nach der Bedeutung und dem Zweck der Räume, ſehr verſchiedenartig geſtaltet.

In einiger Entfernung von den rückwärtigen, bloſs erdgeſchoſſigen Gebäudetheilen iſt ein beſonderes Keſſel- und Maſchinenhaus für die Zwecke der Heizung und Lüftung, ſo wie des Maſchinenbetriebes errichtet; die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen ſelbſt wurden bereits in Art. 191 u. 197 (S. 222 u. 226) beſchrieben. Das Keſſelhaus enthält 2 Dampfkeſſel und eine Dampfmaſchine von ca. 10 Pferdeſtärken.

Sämmtliche Gebäudetheile bedecken eine Grundfläche von rund 2663 qm (einſchl. der beiden Höfe 3090 qm), davon 1312 qm bloſs erdgeſchoſſig, 571 qm zwei- und 780 qm dreigeſchoſſig; die Baukoſten haben, einſchl. der inneren Einrichtung, der Gartenanlagen und der Einfriedigung, aber ohne Bauplatz und Keſſelhaus, rund 543 109 Mark betragen; das letztere, welches 135 qm Grundfläche in Anſpruch nimmt, koſtete 17 000 Mark und der Grunderwerb 320 000 Mark[213]). Vom Inſtitutsbau koſtete 1 qm bebauter Grundfläche 203,90 Mark, vom Keſſelhaus 125,70 Mark; bei 29 039,5 cbm Rauminhalt berechnet ſich 1 cbm des erſteren zu 18,70 Mark, und unter Zugrundelegung von 104 Praktikanten entfallen auf einen derſelben 5222 Mark.

230. Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Berlin.

Das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Berlin (Fig. 191 u. 192[214]), welches 1865—68 nach *v. Hofmann*'s Angaben von *Cremer*, ſpäter von *Zaſtrau* ausgeführt worden iſt, gehört eigentlich auch zu den Anlagen mit zwei Binnenhöfen; denn der rückwärts angefügte, Γ-förmig geſtaltete Bau enthält im Weſentlichen nur die Wohnung des Directors.

Das für dieſes Inſtitut gewählte Grundſtück iſt zwiſchen Dorotheen- und Georgen-Straſse gelegen und ſtöſst an der erſtgenannten Straſse an die Univerſitäts-Bibliothek. Die längere Front befindet ſich in der Georgen-Straſse, und nach dieſer wurde auch der eigentliche Inſtitutsbau gerichtet; die Director-Wohnung liegt an der Dorotheen-Straſse und wurde durch Umbau eines beſtehenden Hauſes hergeſtellt.

Das Vordergebäude beſteht aus Keller-, Erd- und Obergeſchoſs; die Stockwerkshöhen betragen im Lichten für das Kellergeſchoſs 2,51 m, für das Erdgeſchoſs 5,44 m und für das Obergeſchoſs 5,49 m. Das Hintergebäude (mit der Director-Wohnung) beſitzt geringere Stockwerkshöhen, und es iſt noch ein Zwiſchengeſchoſs eingeſchaltet. Das Kellergeſchoſs enthält die Loge und Wohnung für den Pförtner, die Räume für die Heizung, eine Dienerwohnung, einen Raum für Gläſer und Geräthe, einen Raum für Gifte, einen Raum für gerichtliche Unterſuchungen, eine Waſchküche und verſchiedene Wirthſchaftskeller. Unter dem Ruheplatz der Haupttreppe befindet ſich eine Durchfahrt, welche die beiden groſsen Höfe mit einander verbindet. Die Hauptein- und Durchfahrt iſt an der Weſtſeite gelegen und reicht durch Keller- und Erdgeſchoſs.

Die Raumvertheilung im Erd- und Obergeſchoſs geht aus Fig. 191 u. 192 hervor. Der Hörſaal, von dem bereits in Fig. 129 (S. 167) der Querſchnitt dargeſtellt worden iſt, mit den zugehörigen Neben-

213) Nach: Die Chemiſchen Laboratorien der königlichen rheiniſch-weſtfäliſchen Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879.

214) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1867, Bl. 1.

Erdgeſchoſs:

*a.* Eingangshalle.
*b, b.* Flurgänge.
*c.* Unterer Treppenlauf.
*d.* Kleiderablage, *e.* Kellertreppe } darüber obere Treppenläufe.
*f.* Ruheplatz der Haupttreppe.
*g.* Groſser Hörſaal.
*h, i.* Räume für Feuerarbeiten.
*k.* Famulus.
*l.* Durchfahrt.
*m.* Offene Hallen.
*n.* Kleiner Hörſaal.
*o.* Sammlungsraum.
*p.* Vorbereitungszimmer.
*q.* Sprechzimmer.
*r.* Inſtrumentenraum.
*s.* Aſſiſtenten-Wohnungen.
*t.* Mädchenkammer, *u.* Lichtflur, *v.* Speiſekammer, *w.* Küche, *x.* Eingangsflur } zur Wohnung des Directors.
*z.* Wohnzimmer des Directors.

Obergeſchoſs:

*a.* Durchgehender Hörſaal.
*b.* Treppenhaus.
*c.* Flur.
*d.* Vorſaal.
*e, e.* Arbeitsſäle.
*f, f.* Arbeitsräume in den Galerien.
*g, g.* Wagezimmer.
*h.* Bibliothek.
*i.* Kleiderablage.
*k.* Raum für Spectral-Analyſen.
*l.* Arbeitsſaal für geübtere Praktikanten.
*m, m.* Loggien für Arbeiten im Freien.
*n.* Flur mit Bodentreppe.
*o, o.* Flurgänge.
*p.* Zimmer für Gas-Analyſen.
*q.* Zimmer für Verſuche.
*r.* Privat-Laboratorium, *s.* Nebentreppe, *t.* Studirzimmer, *u.* Vorzimmer, *v.* Bibliothek } des Directors.
*w.* Wohnungstreppe.
*x.* Flur.
*y, y.* Wohn- und Schlafzimmer des Directors.
*z.* Treppe.

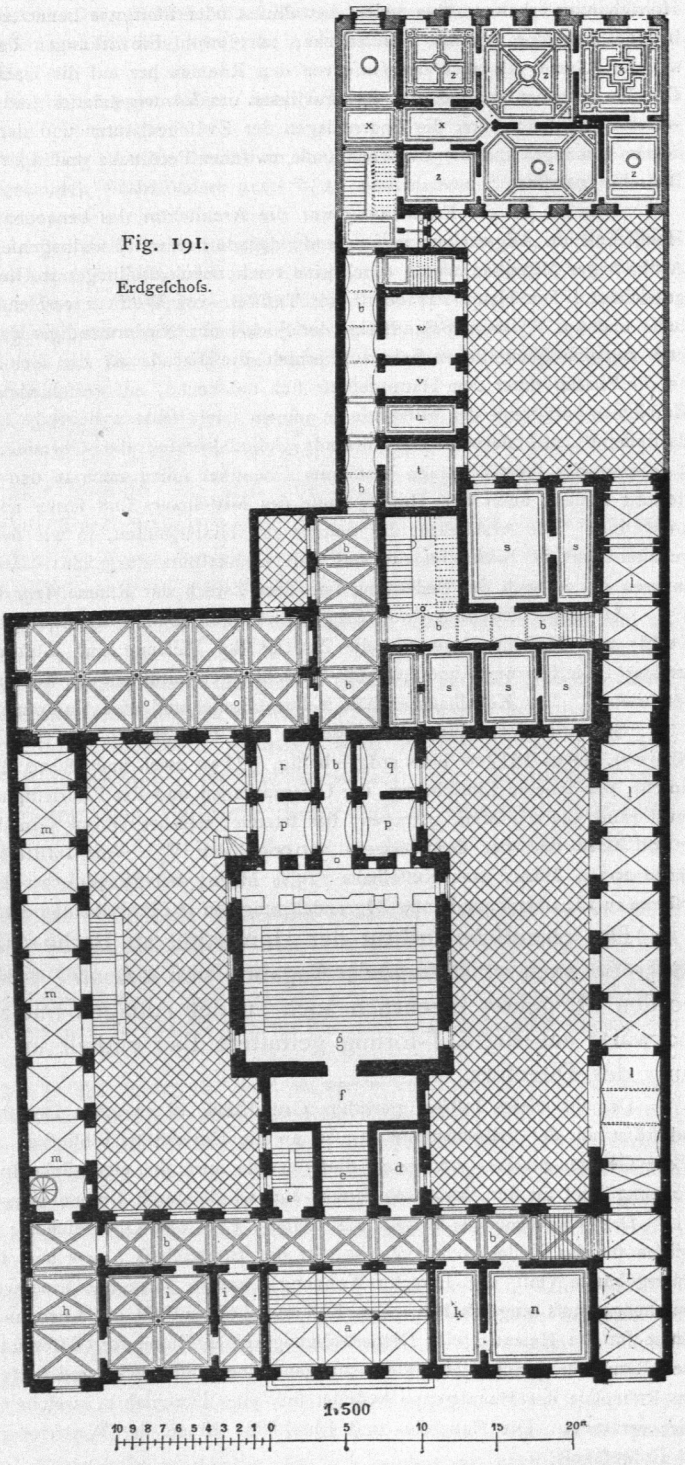



Fig. 191.

Erdgeſchoſs.

Chemiſches Inſtitut der

räumen iſt im Zwiſchenbau angeordnet; die wichtigeren Arbeitsſäle wurden, mit Rückſicht auf die hohen Nachbargebäude und zur Erzielung einer möglichſt guten Beleuchtung derſelben, in das Obergeſchoſs verlegt. Einige Arbeitsräume ſind auch im Erdgeſchoſs untergebracht.

Die Eingangshalle (Fig. 191) iſt nach der Georgen-Straſse zu offen und durch ein Gitter ver-

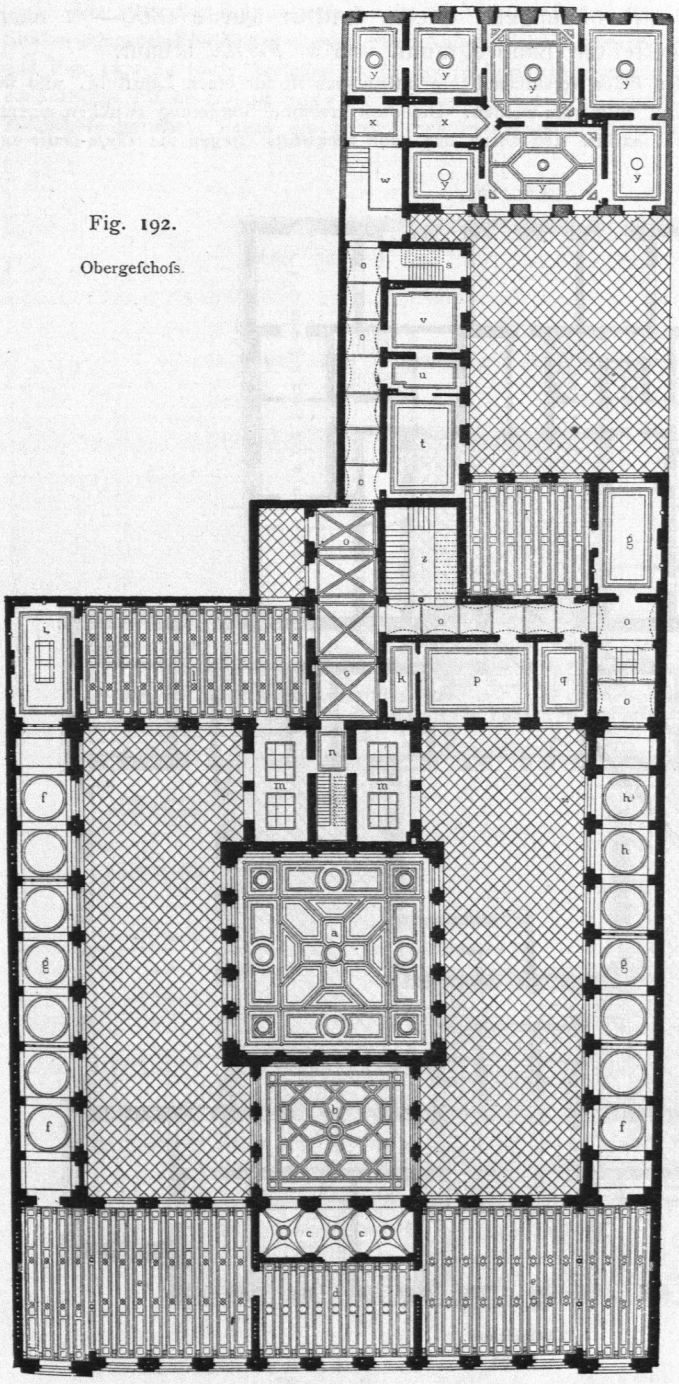


Fig. 192.

Obergeſchoſs.

Arch.: *Cremer & Zaſtrau.*

fchloſſen; ihre Kreuzgewölbe werden durch zwei Sandſteinſäulen getragen. Die beiden ſchmalen Seitenflügel (an der Oſt-, bezw. Weſtſeite der beiden Haupthöfe) bilden offene Arcaden, welche im öſtlichen Flügel zu Arbeiten im Freien benutzt werden und mittels einer Freitreppe mit dem Hofe in Verbindung ſtehen. Im Obergeſchoſs ſind gleichfalls Arcaden vorhanden, indeſs durch Fenſter geſchloſſen; die ſo gebildeten Galerien ſind durch Glaswände getheilt und ſtellen nicht nur die erforderliche Verbindung zwiſchen vorderem und rückwärtigem Langbau her, ſondern ſind auch als Wagezimmer, Bibliothek und Arbeitsräume nutzbar gemacht.

Die Façaden muſſten derart geſtaltet werden, daſs bei thunlichſter Einſchränkung der Stützen möglichſt groſse Lichtöffnungen gewonnen werden. Da ferner Ausführung in Backſtein-Rohbau verlangt wurde, wurde der Rundbogen-Stil gewählt, um auf die Architektur-Formen, in denen die Renaiſſance Ober-Italiens dergleichen Terracotta-Bauten ausgebildet hat, zurückzugehen. Die verwendeten Ornamente ſind nur zur Gliederung und Ausbildung der einzelnen Gebäudetheile angeordnet, mit alleiniger Ausnahme der 14 Medaillons, welche im Haut-Relief die Profilköpfe der berühmteſten Chemiker der Vergangenheit enthalten und mit denen der Raum über den Fenſtern des Erdgeſchoſſes geſchmückt und belebt worden iſt.

Die bebaute Grundfläche beträgt nur 2133,6 qm, die Bauſumme jedoch, in Folge der eigenartigen Verhältniſſe, rund 954 000 Mark[215]).

### Univerſität zu Berlin[214]).

231. Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Wien.

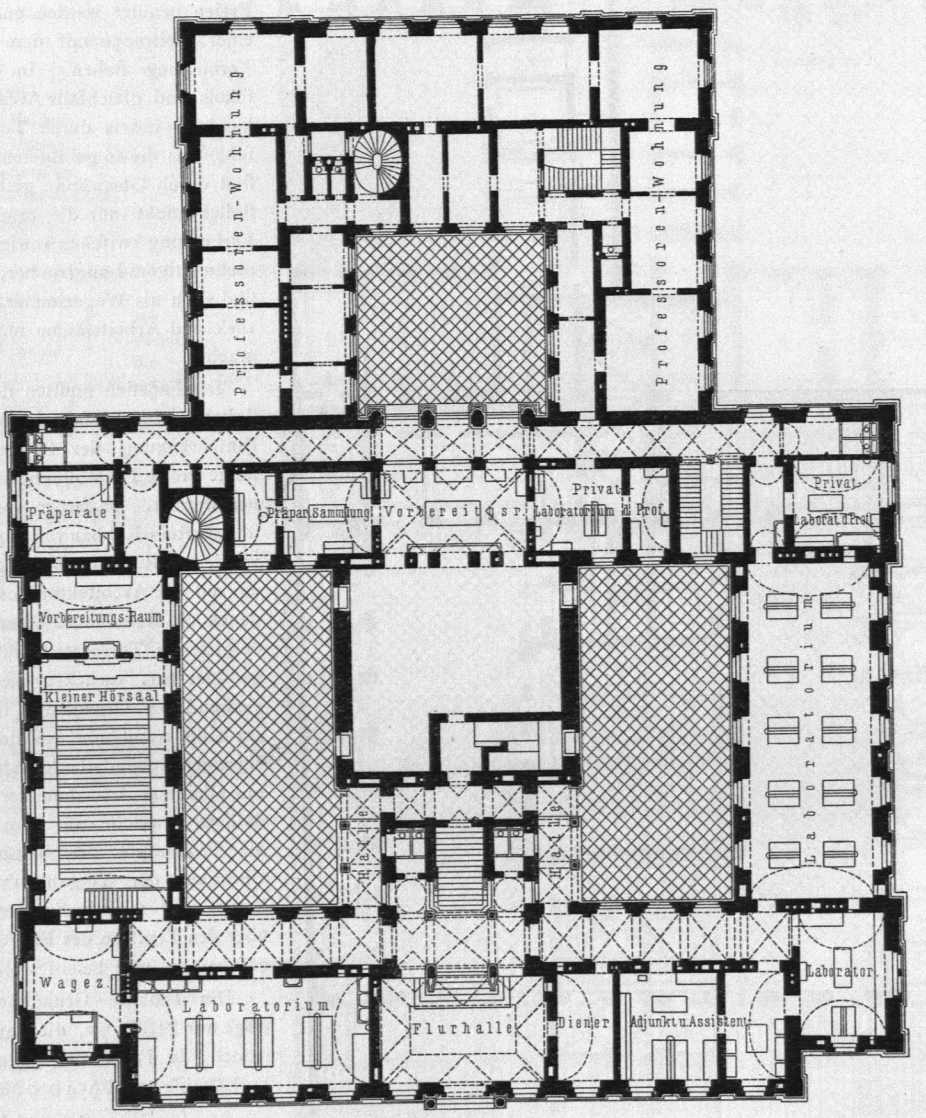
Auch das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Wien (Fig. 193 u. 194[216]) läſſt ſich unter die Anlagen mit zwei Binnenhöfen einreihen; denn die an den rückwärtigen Langbau angefügten 3 Gebäude-Tracte, welche einen dritten Hof ein-

[215]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1867, S. 3, 491 — und: GUTTSTADT, A. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Staatsanſtalten Berlins. Berlin 1886. S. 155.

ſchlieſsen, enthalten nur Dienſtwohnungen. Dieſes Inſtitut wurde 1869—72 nach einem von *Redtenbacher* aufgeſtellten Bauprogramm von *v. Ferſtel* erbaut.

Der durch die unten ſtehenden Pläne veranſchaulichte Inſtitutsbau iſt für einen Lehrſtuhl, alſo für die Bedürfniſſe eines einzigen Profeſſors, entworfen worden. Die eben erwähnte Sonderung zwiſchen eigentlichem Inſtitut und dem Wohnhauſe markirt ſich durch das nach rückwärts (gegen die *Waſa*-Gaſſe zu)

Fig. 193.




Erdgeſchoſs.

1:500

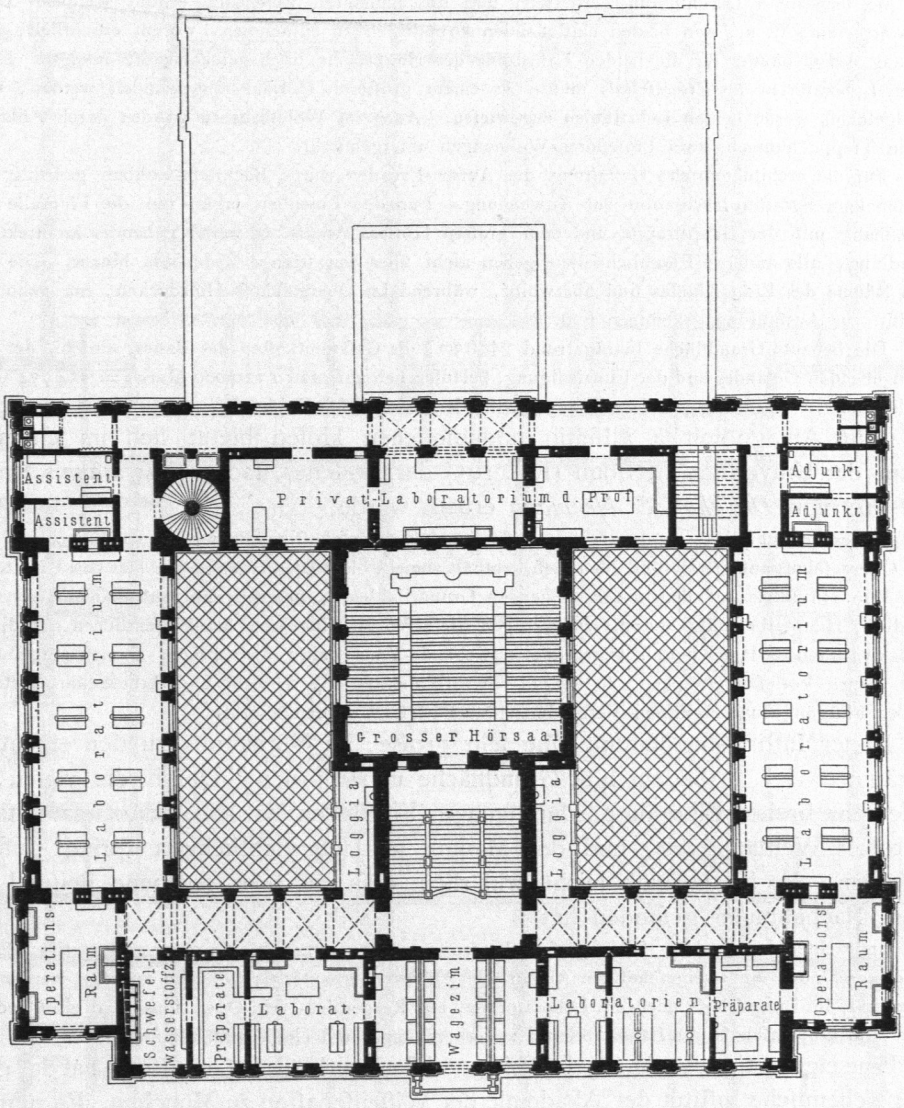
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Chemiſches Inſtitut der

ſtark abfallende Grundſtück, indem das Obergeſchoſs des Wohnhauſes mit dem Erdgeſchoſs des Inſtitutsbaues zuſammenfällt. Der letztere beſitzt über einem durchaus für Laboratoriumszwecke eingerichteten, gut beleuchteten Sockelgeſchoſs ein Erd- und ein Obergeſchoſs, der Wohnhausbau über einem unterkellerten Erdgeſchoſs, deſſen Fuſsboden mit jenem des Inſtituts-Sockelgeſchoſſes in gleicher Höhe gelegen iſt und welcher die Wohnungen für das Hilfsperſonal enthält, ein Obergeſchoſs für die Profeſſors-Wohnung.

Die Mitte des Inſtitutsbaues nimmt der groſse Hörſaal ein, welcher von der an der Währinger Straſse gelegenen Flurhalle und vom erſten Abſatze der Haupttreppe zugänglich iſt (ſiehe Art. 136, S. 167 und Fig. 127, S. 166); derſelbe iſt für 400 Zuhörer berechnet, hat eine quadratiſche Grundform von rund 180 qm Fläche und iſt 8,53 m hoch. Parallel mit dem Hörſaal und von dieſem durch die beiden Haupthöfe getrennt, liegen die groſsen Schüler-Laboratorien, deren in beiden Geſchoſſen 4, jedes für

Fig. 194.




Obergeſchoſs.

Arch.: *v. Ferſtel.*

## Univerſität zu Wien [216]).

40 Praktikanten berechnet, angelegt ſind. Die übrigen Laboratoriums-Räume gruppirten ſich in entſprechender Weiſe an die groſsen Arbeitsſäle, und an der Währinger Straſse (links von der Flurhalle) wurde noch ein kleinerer Hörſaal angeordnet. Vom vorderen Flurgang zugänglich liegen, zu beiden Seiten

216) Nach: Allg. Bauz. 1874, S. 44 u. Bl. 52, 53.

der Haupttreppe, nach den zwei Höfen Hallen für Verbrennungen im Freien; eine ähnliche offene Halle bildet die Mitte des rückwärtigen Flurganges, welche eben ſo für die Zwecke der Benutzung durch den Profeſſor beſtimmt war, als dieſelbe ein wirkungsvolles architektoniſches Motiv im Wohnhaushofe bilden ſollte; bei der ſpäteren Eintheilung wurde dieſe Halle verſchloſſen.

Als *Redtenbacher*, nach deſſen Anforderungen dieſe Raumeintheilung gemacht wurde, 1870 ſtarb, mußten in dieſem einheitlichen Plan, in Folge der Errichtung zweier Lehrſtühle der Chemie, einſchneidende Umgeſtaltungen der urſprünglich klar und einfach entwickelten Anlage vorgenommen werden, wodurch auch die techniſche Durchführung erſchwert und die Baukoſten weſentlich erhöht wurden. Die neue Raumvertheilung iſt aus den beiden umſtehenden Grundriſſen zu entnehmen, woraus erſichtlich, daſs die Theilung des Gebäudes für die beiden Lehrſtühle der Hauptſache nach geſchoſsweiſe erfolgte. Eines der groſsen Laboratorien im Erdgeſchoſs mußte zu einem gröſseren Hörſaal umgewandelt werden, und das Sockelgeſchoſs wurde beiden Lehrſtühlen zugewieſen. Auch im Wohnhausbau wurden durch Anlage einer zweiten Treppe nunmehr zwei Profeſſoren-Wohnungen untergebracht.

Für die architektoniſche Geſtaltung der Auſsen-Façaden wurde Backſtein-Rohbau gewählt; in den 3 Höfen kam Sgraffito-Decoration zur Anwendung. Für den Innenbau ergab nur die Flurhalle im Zuſammenhang mit der Haupttreppe und dem groſsen Hörſaal Anlaſs zu weiter gehender architektoniſcher Behandlung; alle anderen Räumlichkeiten gehen nicht über das ſtrenge Bedürfniſs hinaus. Die ſämmtlichen Räume des Erdgeſchoſſes ſind überwölbt, während im Obergeſchoſs Holzdecken, nur gehobelt und gefirniſſt, zur Ausführung gekommen ſind.

Die bebaute Grundfläche beträgt rund 2460 qm; die Geſammtkoſten des Baues, einſchl. der Ebnung des umgebenden Geländes und der Einfriedigung, belaufen ſich auf rund 1 110 000 Mark (= 554 774 Gulden), jene der inneren Ausſtattung auf rund 225 000 Mark (= 112 368 Gulden [216]).

232. Chemiſches Inſtitut zu Bonn.

Eine Anlage mit 4 allſeitig umſchloſſenen Höfen bietet ſich im chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Bonn (Fig. 195) dar, welches nach *v. Hofmann*'s Angaben 1865—68 von *Dieckhoff & Neumann* erbaut wurde.

Dieſes Inſtitut bildet ein zum gröſsten Theile bloſs erdgeſchoſſiges Bauwerk; nur in wenigen Theilen iſt ein Obergeſchoſs aufgeſetzt, und auch dieſes enthält zumeiſt bloſs Dienſtwohnungen (für den Director etc.).

Wie ein Blick auf den neben ſtehenden Grundriſs lehrt, nehmen die Praktikanten-Laboratorien, d. i. die 3 Hauptarbeitsſäle und die zugehörigen kleineren Arbeitsräume, im Weſentlichen nur die 5 um die rückwärtigen 2 Höfe herum angeordneten Gebäude-Tracte ein; die übrigen 4 viel ausgedehnteren Tracte dienen Vorleſungszwecken, ſo wie als Privat-Laboratorien, Sprech- und Arbeitszimmer etc. Die Zahl der Flurgänge und ſonſtigen Verbindungsräume iſt eine ungemein groſse.

Dieſer Inſtitutsbau nimmt eine ſehr groſse, im Verhältniſs zu den eigentlichen Nutzräumen viel zu bedeutende Grundfläche in Anſpruch. Durch die vielen, zum Theile ſehr breiten Flurgänge, Durchgänge, Flurhallen etc. leidet die Geſammtanlage an groſser Weitläufigkeit, und der Mangel an Ueberſichtlichkeit ſpringt ſofort in die Augen. Es iſt deſshalb leicht erklärlich, daſs das hier gegebene Beiſpiel keine weitere Nachahmung gefunden hat.

Ungeachtet des ohnedies ſchon groſsen Umfanges mußte 1874—76 an den rückwärtigen Langbau von *Neumann* noch ein zweigeſchoſſiger Anbau von 278 qm überbauter Grundfläche angefügt werden. Derſelbe enthält im Erdgeſchoſs noch ein Laboratorium, ein Reagentien-, ein Operations- und ein Queckſilber-Zimmer, im Obergeſchoſs ein Laboratorium, 2 Vorbereitungs- und ein Vorrathszimmer.

233. Chemiſches Inſtitut der Akademie zu München.

Eine eigenartige, wenig regelmäſsige und ſtark zerklüftete Grundform hat das gegenwärtige chemiſche Inſtitut der Akademie der Wiſſenſchaften zu München. Es rührt dies daher, daſs bei dem Ende der ſiebenziger Jahre von *Geul* bewirkten Um-, bezw. Erweiterungsbau des alten *Liebig*'ſchen Laboratoriums [217]) der Koſtenerſparniſs wegen von den beſtehenden Gebäuden ſo viel, als irgend möglich, mitbenutzt werden ſollte.

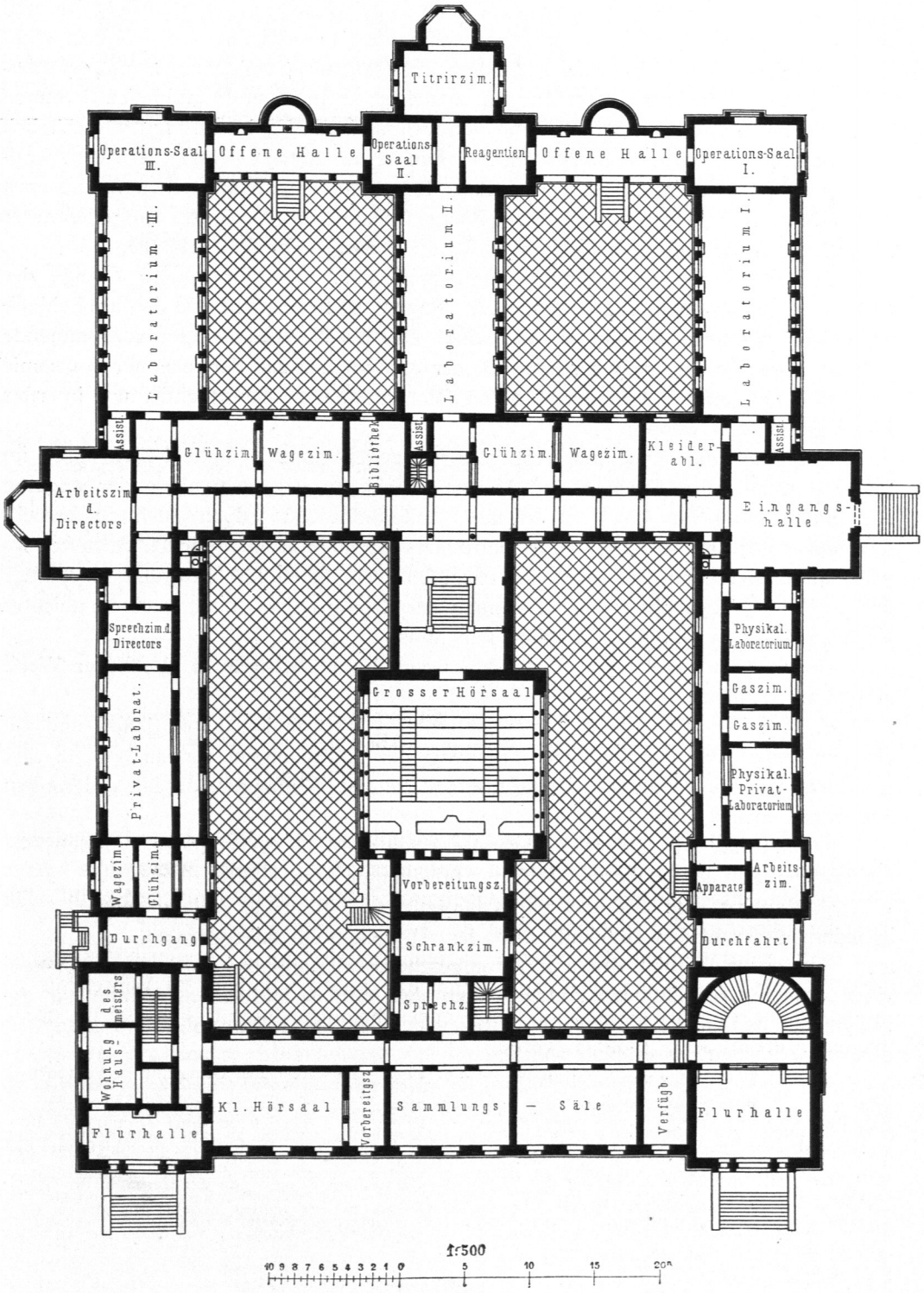
Es iſt im Vorhergehenden mehrfach dieſes Inſtitutsbaues erwähnt worden; Fig. 125 (S. 165) giebt den Grundriſs des groſsen Hörſaales, Fig. 139 (S. 180) u. Fig. 143 (S. 186) veranſchaulichen die Laboratoriums-Anlagen. Im Uebrigen ſei auf den unten genannten Aufſatz [218]) verwieſen.

---

217) Siehe Art. 132 (S. 159) und die Schrift: Voit, A. v. u. J. v. Liebig. Das chemiſche Laboratorium der königlichen Akademie der Wiſſenſchaften in München. Braunſchweig 1859.

218) Baeyer, A. u. A. Geul. Das neue chemiſche Laboratorium der Akademie der Wiſſenſchaften in München. Zeitſchr. f. Baukde. 1880, S. 1 u. Bl. 1—5.

Fig. 195.




Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Bonn — Erdgeſchoſs.

Arch.: *Dieckhoff & Neumann.*

### 3) Inſtitute für mehrere Zweige der Chemie.

234. Ueberſicht.

Bei den techniſchen Hochſchulen, eben ſo bei einzelnen höheren Gewerbe- und anderen in gleichem Range ſtehenden Fachſchulen, hat das chemiſche Inſtitut nicht nur die für reine und analytiſche, ſondern auch die für techniſche Chemie erforderlichen Räumlichkeiten zu umfaſſen; an manchen techniſchen Hochſchulen kommen noch die für pharmaceutiſche Chemie nothwendigen Räume hinzu. Indem bezüglich des Raumbedürfniſſes und einiger anderer Punkte auf Art. 54 (S. 62) verwieſen wird, ſei nur noch bemerkt, daſs die Abtheilung für techniſche Chemie, eben ſo die etwa vorhandene Abtheilung für pharmaceutiſche Chemie, in der Regel ausgedehnterer Sammlungsräume bedarf, als diejenige für reine und analytiſche Chemie.

In einigen neueren Inſtitutsbauten waren auch noch für andere Zweige der Chemie (metallurgiſche, Photochemie etc.) Räume zu beſchaffen, wie dies am Schluſſe an einigen Beiſpielen gezeigt werden wird. Der bei Weitem häufiger vorkommende Fall iſt immerhin der, daſs ein Bauwerk der analytiſchen und der techniſchen Chemie zu dienen hat, und es wird deſshalb von ſolchen Anlagen hauptſächlich und in erſter Reihe geſprochen werden.

Die einer der genannten Abtheilungen zugehörigen Räumlichkeiten ſind, im Intereſſe thunlichſter Klarheit und Ueberſichtlichkeit, von denjenigen der anderen Abtheilung möglichſt ſcharf zu trennen; andererſeits iſt jedoch auch zu berückſichtigen, daſs in der Regel vorgeſchrittenere Studirende im gleichen Semeſter ſowohl im analytiſchen, als auch im chemiſch-techniſchen Laboratorium beſchäftigt ſind, weſshalb, ungeachtet jener Trennung der Raumgruppen, doch auch ein leichter Verkehr zwiſchen denſelben möglich ſein muſs.

Die fragliche Trennung iſt bei den ausgeführten Anlagen in dreifacher Weiſe ausgeführt worden:

α) Man hat ſich weſentlich von praktiſchen Bedürfniſſen leiten laſſen und auf eine im Plane ſofort erſichtliche Trennung der Abtheilungen für analytiſche und techniſche Chemie verzichtet — eine Löſung, die den eben angedeuteten Forderungen nur wenig entſpricht.

β) Man hat das Gebäude (nach der Hauptaxe) in zwei nahezu ſymmetriſche Hälften getheilt und jeder der beiden Abtheilungen eine Hälfte zugewieſen.

γ) Man hat eine aus Erd- und Obergeſchoſs beſtehende Anlage gewählt, und in jedem dieſer beiden Geſchoſſe eine der Abtheilungen untergebracht.

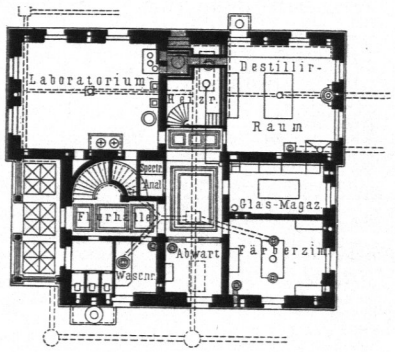
235. Chemiſches Inſtitut zu Winterthur.

Als erſtes Beiſpiel des unter α angeführten Verfahrens, zugleich als Beiſpiel einer kleinen, geſchloſſenen Anlage, kann das zum Technikum zu Winterthur gehörige, aus Erd- und Obergeſchoſs beſtehende chemiſche Inſtitut (Fig. 196 u. 197 [219]) dienen, welches 1877 eröffnet wurde.

Indem bezüglich der Raumvertheilung auf die beiden neben ſtehenden Grundriſſe zu verweiſen iſt, mag noch der eigenartigen Heizungs- und Lüftungs-Anlage dieſes Bauwerkes, welche zum Theile die Grundriſsanordnung beeinfluſst hat, gedacht werden. Es mangelte nämlich zu einer wirkſamen Lüftung die ſonſt als unumgänglich nothwendig erachtete Höhe der Abluft-Canäle, ſo daſs man genöthigt war, dieſe Höhe durch eine beſondere Anordnung der Räume zu erſetzen, um ſo mehr, da der Heizraum des Grundwaſſers wegen nur wenig tiefer, als der Erdgeſchoſs-Fuſsboden verlegt werden konnte. Zu dieſem Ende wurden zwei an einander ſtoſsende, ungleich hohe Gebäudeflügel angenommen, von denen der weſtliche und niedrigere diejenigen Räume enthält, welche vor Allem den Dämpfen und Gaſen des Laboratoriums unzugänglich gemacht werden muſsten, während im höheren öſtlichen Flügel die Laboratorien und der Hörſaal untergebracht ſind. In Folge dieſer Anordnung findet nun, beſonders bei Weſtwinden, unter Mit-

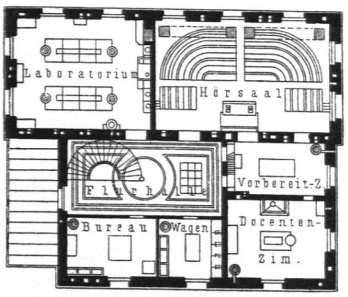
219) Nach: Eiſenbahn, Bd. 10, S. 44.

Fig. 196.

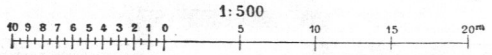



Erdgeſchoſs.

Fig. 197.




Obergeſchoſs.




Chemiſches Inſtitut des Technikums zu Winterthur[219]).

wirkung der Poren-Lüftung und des äuſseren Winddruckes eine beſtändige Strömung der inneren Luft aus dem niedrigen Flügel nach dem höheren ſtatt, während bei den vorherrſchend kälteren öſtlichen und Nordwinden durch den Temperatur-Unterſchied zwiſchen der äuſseren und inneren Luft ein raſches Emporſtreben der letzteren nach dem hohen Flügel entſteht.

Zur Unterſtützung dieſer Luftbewegungen wurde auch die vorhandene Heizungs- und Lüftungs-Anlage für jeden der beiden Flügel anders behandelt, indeſs unter Anwendung nur eines Dampfkeſſels durchgeführt. Es erhielt der Oſtflügel eine Dampfluftheizung mit zweimaliger Lufterneuerung in der Stunde; die friſche Luft tritt an der langen Aufsenſeite dieſes Flügels durch ein Erdgeſchoſsfenſter ein, ſtrömt durch einen mit Waſſer gefüllten Heizkörper und gelangt ſodann mit einer Geſchwindigkeit von etwa 70 cm in der Secunde in die 4 zu erwärmenden Säle; unter dem erwähnten Heizkörper liegt ein durch einen *Schmidt*ſchen Waſſermotor von 1/8 Pferdeſtärke getriebener Bläſer, der ab und zu in Thätigkeit iſt, um beſonders ſchwere Gaſe (wie Schwefelwaſſerſtoff etc.) auf die raſcheſte Weiſe zu entfernen. In jedem Zimmer des niedrigeren Weſtflügels wurde ein Dampfwaſſerofen aufgeſtellt, welcher mit der äuſseren Luft durch einen beſonderen Zuluft-Canal in Verbindung ſteht, ſo daſs die einzelnen Räumlichkeiten unabhängig von einander mit erwärmter friſcher Luft geſpeist werden; die Lufterneuerung geſchieht hier nur einmal in der Stunde. Sämmtliche Räume des ganzen Gebäudes enthalten Abluft-Canäle, die nach dem Dachboden führen, und zwar münden die Canäle des Weſtflügels vorerſt auf dem niedrigeren Dachboden aus, von wo die Gaſe durch die früher erwähnte natürliche Bewegung auf den höheren Boden befördert werden; der letztere iſt mit einem einfachen Giebeldach bedeckt, deſſen Firſtrichtung genau nord-ſüdlich iſt; in jedem Giebel befindet ſich ein beſtändig offenes Dachfenſter. In Folge der nord-ſüdlichen Lage und des dadurch, beſonders auch während des Sommers, bedingten Temperatur-Unterſchiedes findet eine ſtändige, lebhafte Luftſtrömung ſtatt, welche auf die ausmündenden Luftcanäle ſaugend wirkt.

236. Chemiſches Inſtitut der techn. Hochſchule zu München.

Auch das chemiſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu München (ſiehe Art. 72, S. 83) gehört zu denjenigen Anlagen, bei denen keine augenfällige Trennung der beiden Abtheilungen für analytiſche und techniſche Chemie durchgeführt iſt; die Geſammtanordnung wird im vorliegenden Falle eine noch beſonders unklare, weil in dieſes Bauwerk auch die Wohnung des Profeſſors der Phyſik verlegt worden iſt.

Es wird deſshalb darauf verzichtet, die Pläne dieſes Inſtitutes hier wiederzugeben und in dieſer Richtung auf die unten genannte Quelle[220]) verwieſen. Wie bereits in Art. 72 (S. 83) erwähnt, bildet daſſelbe das ſüdliche Nebengebäude des geſammten, die techniſche Hochſchule bildenden Bauwerkes; die erforderlichen Räume ſind im Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs vertheilt. Der Inſtitutsbau hat eine rechteckige Grundform, die im Sockel- und Erdgeſchoſs keinerlei Höfe enthält; zwei in letzterem Stockwerk gelegene Arbeitsräume haben verglaste Decken, über denen ſich zwei das Obergeſchoſs durchſetzende Lichthöfe erheben.

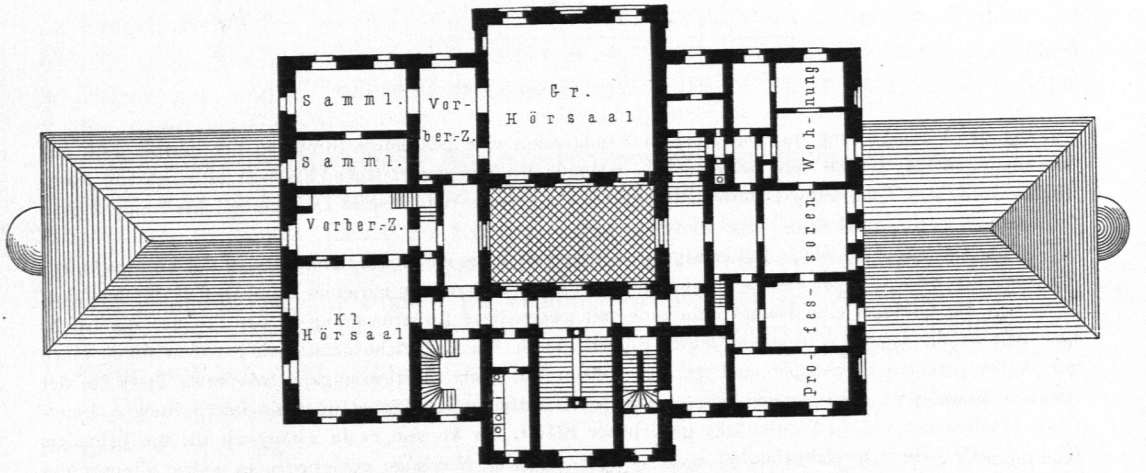
220) Allg. Bauz. 1872, Bl. 5 u. 6.

237. Aelteres chemiſches Inſtitut zu Aachen.

Unter denjenigen Inſtitutsbauten, bei denen die Trennung der beiden in Rede ſtehenden Abtheilungen durch Vertheilung der betreffenden Räume in zwei mehr oder weniger ſymmetriſche Gebäudehälften vollzogen wird (ſiehe Art. 234, unter β), iſt wohl das urſprüngliche chemiſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Aachen (ſiehe Art. 70, S. 77) das erſte ſeiner Art geweſen.

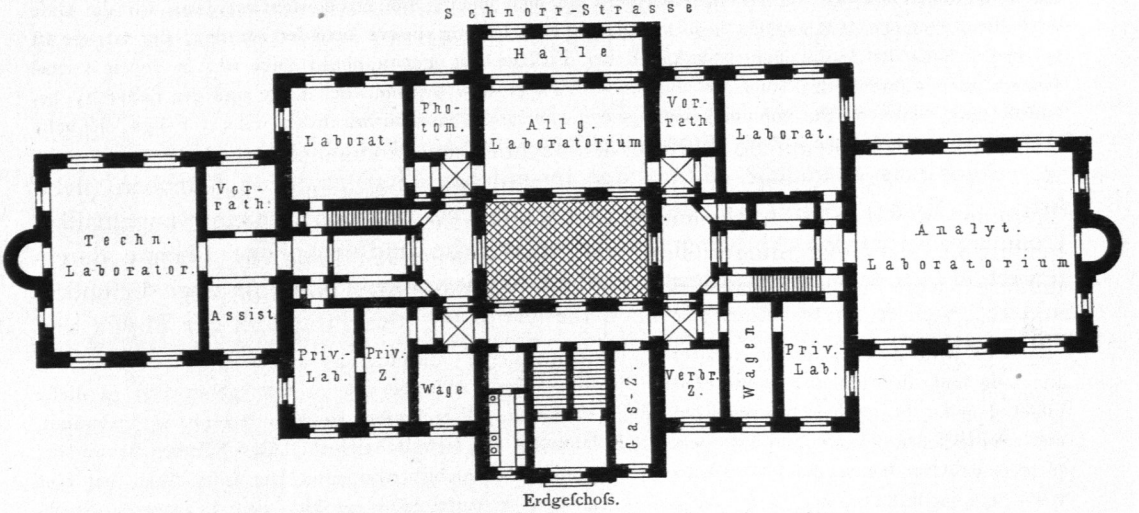
Daſſelbe beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs, und es wurde die öſtliche Hälfte von der reinen und analytiſchen, die weſtliche Hälfte von der techniſchen Chemie eingenommen. Wie bereits in Art. 229 (S. 250) geſagt wurde, dient dieſes Gebäude gegenwärtig, nach Errichtung des neuen Inſtitutsbaues, der techniſchen Chemie und der Hüttenkunde; da ſonach der urſprüngliche Beſtand nicht mehr vorhanden iſt, wird von einer Wiedergabe der betreffenden Grundriſſe hier abgeſehen und auf die unten namhaft gemachte Quelle [221]) hingewieſen. Ueber die derzeitige Geſtaltung dieſes Bauwerkes iſt aus der unten genannten Schrift [222]) das Erforderliche zu entnehmen.

Fig. 198.




Obergeſchoſs.

Fig. 199.




Erdgeſchoſs.

Chemiſches Inſtitut des Polytechnikums zu Dresden [223]).

Arch.: *Heyn.*

221) Zeitſchr. f. Bauw. 1871, S. 16 u. Bl. 10.

222) Die Chemiſchen Laboratorien der königl. rheiniſch-weſtfäl. Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879. S. 27.

238. Chemiſches Inſtitut zu Dresden.

Im chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Dresden (Fig. 198 u. 199[223]), welches mit dem Hauptgebäude derſelben (ſiehe Art. 73, S. 87) 1872—75 von *Heyn* erbaut worden iſt, wurde die Trennung der beiden chemiſchen Abtheilungen gleichfalls der Höhe nach, und zwar noch ſchärfer, als im vorhergegangenen Beiſpiel, durchgeführt.

Wie der Lageplan in Fig. 64 (S. 87) zeigt, iſt dieſer Inſtitutsbau rückwärts vom Hauptgebäude der techniſchen Hochſchule, an der *Schnorr*-Straſse, gelegen; der Zugang findet von dem zwiſchen beiden gelegenen, gartenähnlich geſtalteten groſsen Hofraume ſtatt. Sämmtliche Räume gruppiren ſich theils unmittelbar, theils mit ihren Vorplätzen um einen $10{,}6 \times 6{,}3$ m groſsen Lichthof; letzterer iſt im Sockelgeſchoſs zu einem mit Glasdach überdeckten Keſſelhaus verwendet, in welchem der für Laboratoriumszwecke und der für die Heizung erforderliche Dampf erzeugt wird. Die zunächſt um den Lichthof herum gelegenen Räumlichkeiten bilden einen 24 m tiefen Mittelbau mit einem an jeder Langſeite um 2,92 m vorſpringenden Mittel-Riſalit; dieſer Mittelbau beſteht im Weſentlichen aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs; die beiden Riſalite jedoch erheben ſich um ca. 3 m über die beiden anderen Theile des Mittelbaues, wodurch nach der *Schnorr*-Straſse zu eine Vermehrung der Höhe des im Obergeſchoſs gelegenen Hörſaales bis auf 8 m und nach dem Hofe zu die Einrichtung von zwei Aſſiſtenten-Wohnungen ermöglicht wurde. An den Mittelbau ſtoſsen an beiden Stirnſeiten nur eingeſchoſſige, flach gedeckte Flügelbauten an, deren Stirnſeiten die halb runden Ausbauten für Spectral-Analyſen bilden.

Der links vom Eingang gelegene Theil dieſes Gebäudes iſt für techniſche, der andere für reine und analytiſche Chemie beſtimmt. Zwiſchen beiden Abtheilungen liegt im Erdgeſchoſs nach der *Schnorr*-Straſse zu ein gemeinſchaftliches Laboratorium für gröſsere Arbeiten mit einer Halle zum Arbeiten im Freien. In den darüber befindlichen groſsen Hörſaal erfolgt der Eintritt Seitens der Studirenden in Höhe des Podiums der oberſten Sitzreihe (2,6 m über Fuſsbodenhöhe des Obergeſchoſſes) von einer Kleiderablage aus, die von einem Seitengange mittels beſonderer Treppe zugänglich iſt.

Im Sockelgeſchoſs befinden ſich Vorrathsräume, 2 Räume für Schwefelwaſſerſtoff-Arbeiten, die Wohnung des einen Laboratoriums-Dieners, ein Zimmer für einen zweiten Diener, Kohlenräume etc.

Die Heizung und Lüftung iſt in ähnlicher Weiſe, wie im Hauptgebäude (ſiehe Art. 68, S. 76) eingerichtet; auch hier wird die friſche Luft mittels eines beſonderen, durch eine kleine Dampfmaſchine bewegten Bläſers eingepreſſt, während die verdorbene Luft durch zahlreiche Abluft-Canäle entweicht.

Bezüglich der architektoniſchen Geſtaltung ſchlieſst ſich das chemiſche Inſtitut dem Hauptgebäude im Weſentlichen an[223].

239. Chemiſches Inſtitut der techn. Hochſchule zu Lemberg.

In ähnlicher Weiſe iſt die Trennung der Räume im chemiſchen Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Lemberg (Fig. 200 bis 202[224]) durchgeführt, nur mit dem Unterſchiede, daſs hier die Anlage im Weſentlichen nur aus Unter- und Hauptgeſchoſs beſteht und daſs ſie zwei Binnenhöfe umſchlieſst. Gleich wie das Hauptgebäude (ſiehe Art. 75, S. 91) wurde auch das chemiſche Inſtitut 1873—77 von *v. Zachariewicz* erbaut.

Während das Hauptgebäude mit ſeinem Vorplatz gegen die *Sapieha*-Gaſſe gerichtet iſt, wurde das chemiſche Inſtitut mit der Front gegen den *St. Georgs*-Platz verlegt; beide Gebäude ſind mit den Rückfronten gegen einander gekehrt und auf eine Axe geſtellt. Zwiſchen dieſen Gebäuden, in organiſcher Verbindung mit dem Inſtitutsbau, ſollte das Wohnhaus für die beiden Profeſſoren der Chemie, ſo wie für den Secretär der Hochſchule errichtet werden; doch unterblieb dieſer Bau vorerſt.

Die in die gedachten zwei Geſchoſſe vertheilten Räumlichkeiten für analytiſche und techniſche Chemie ſind derart gruppirt, daſs die durch den groſsen Hörſaal (Fig. 201) geführte Hauptaxe des Gebäudes die betreffenden beiden Abtheilungen ſcheidet. Unterhalb des groſsen Hörſaales ſind 2 Wohnungen für die beiden Laboranten eingerichtet, und unter dieſen Wohnungen (im Kellergeſchoſs) befinden ſich Vorrathsräume für Holz und Steinkohlen (Fig. 202). Die beantragte Dampfwaſſerheizung konnte aus Sparſamkeitsrückſichten nicht ausgeführt werden; zur Erwärmung der Räume ſind Füllöfen in Verwendung gekommen[224].

240. Chemiſches Inſtitut der techn. Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg.

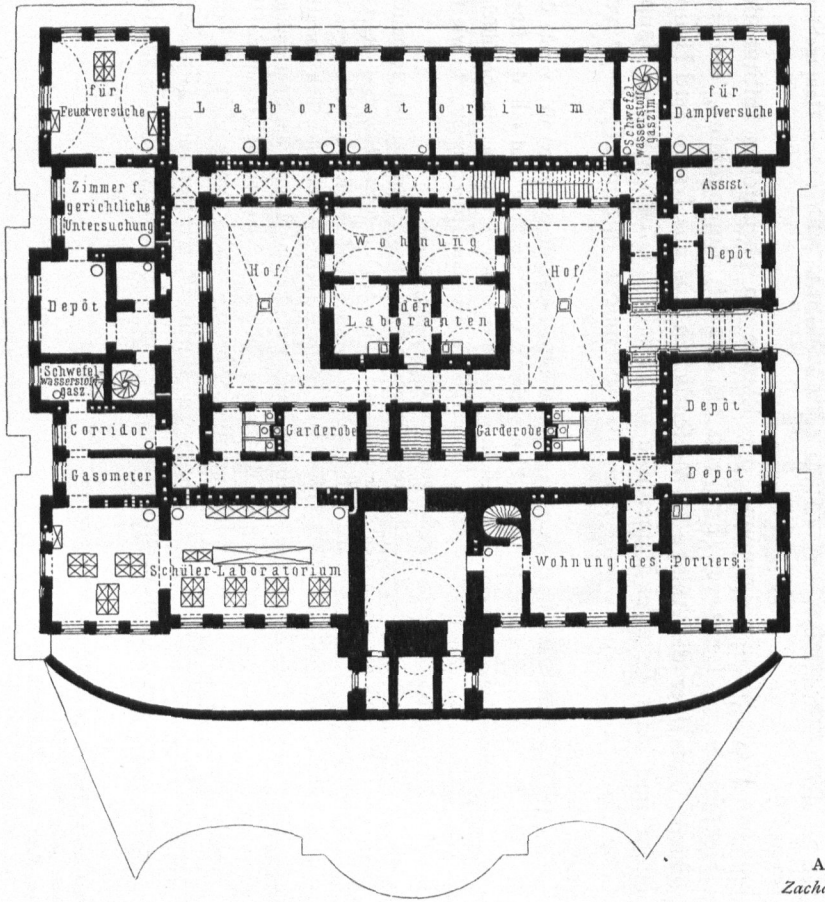
Der Lemberger Anſtalt in der Geſammtanordnung nahe verwandt iſt das chemiſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg (Fig. 203 u. 204[225]); denn auch bei letzterem ſind zwei rings umſchloſſene Höfe vorhanden,

223) Nach den in Fuſsnote 64 (S. 87) genannten Schriften.

224) Nach: Allg. Bauz. 1881, S. 95 u. Bl. 74 u. 76.

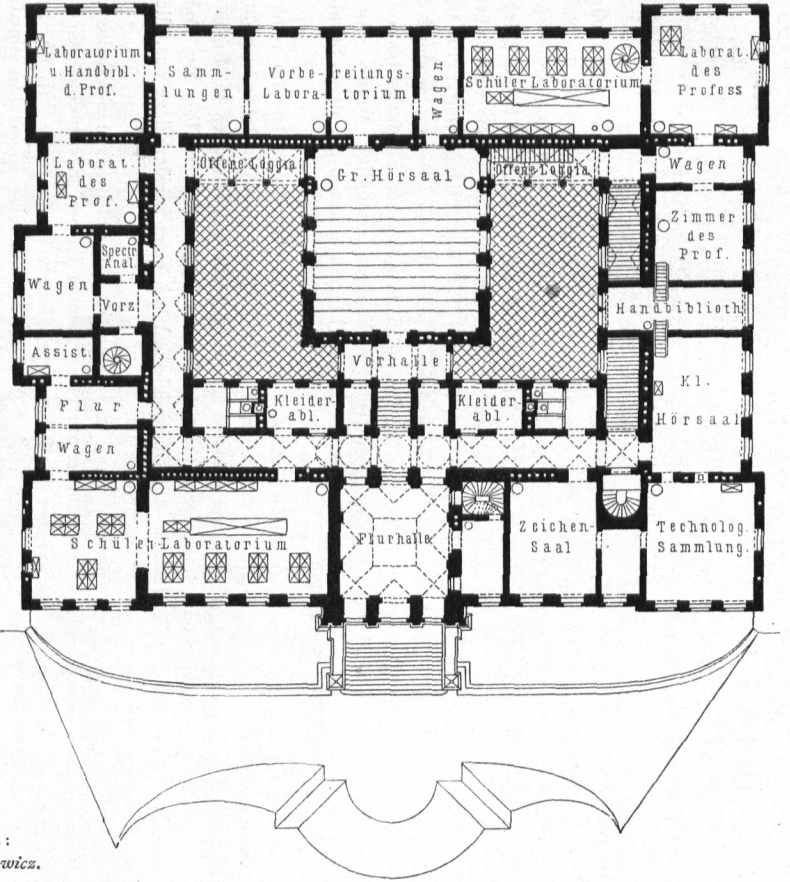
225) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1886, Bl. 49.

Fig. 200.




Untergeschoss.

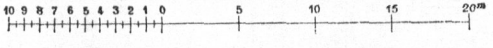
Fig. 201.

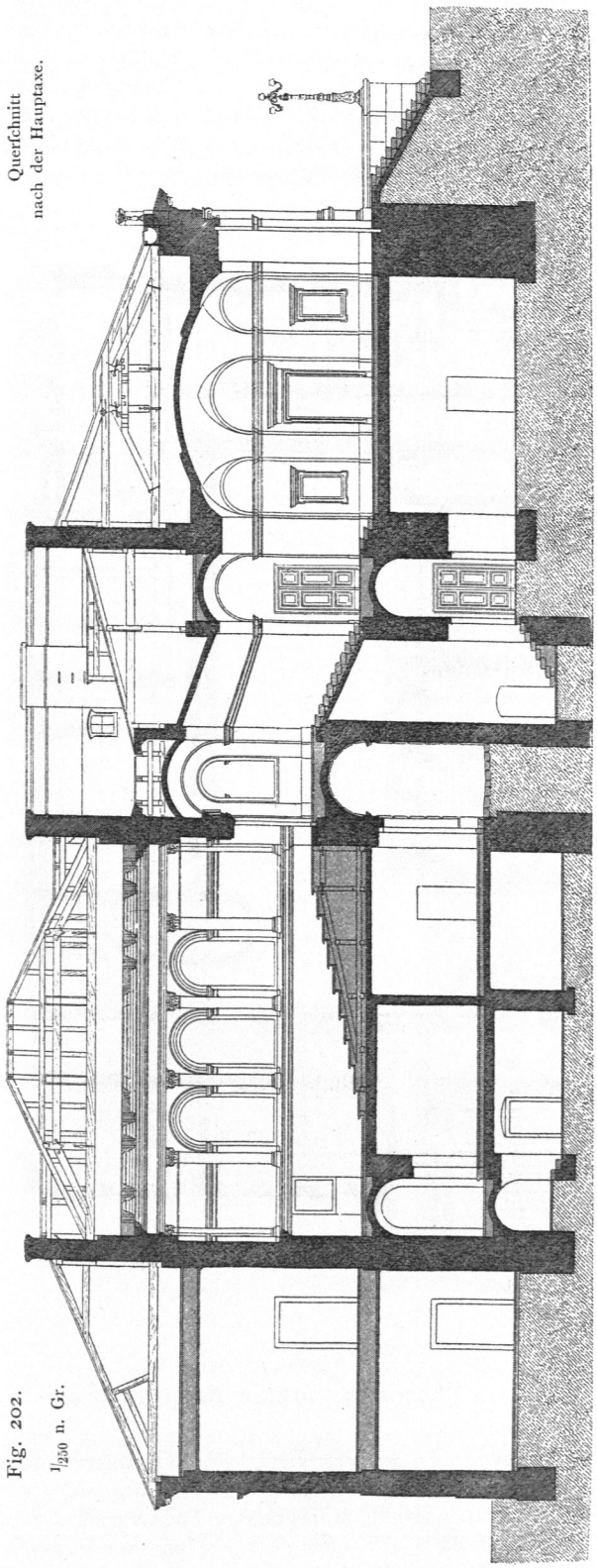



Hauptgeschoss.

Arch.:
*Zachariewicz.*

1:500





Querſchnitt nach der Hauptaxe.

Fig. 202. 1/250 n. Gr.

## Chemiſches Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Lemberg[224]).

und der groſse Hörſaal iſt gleichfalls in der Hauptaxe des Gebäudes im mittleren Flügelbau zwiſchen den beiden Höfen gelegen. Allerdings iſt das fragliche Inſtitut viel umfangreicher; es iſt überhaupt das gröſste der beſtehenden chemiſchen Inſtitute.

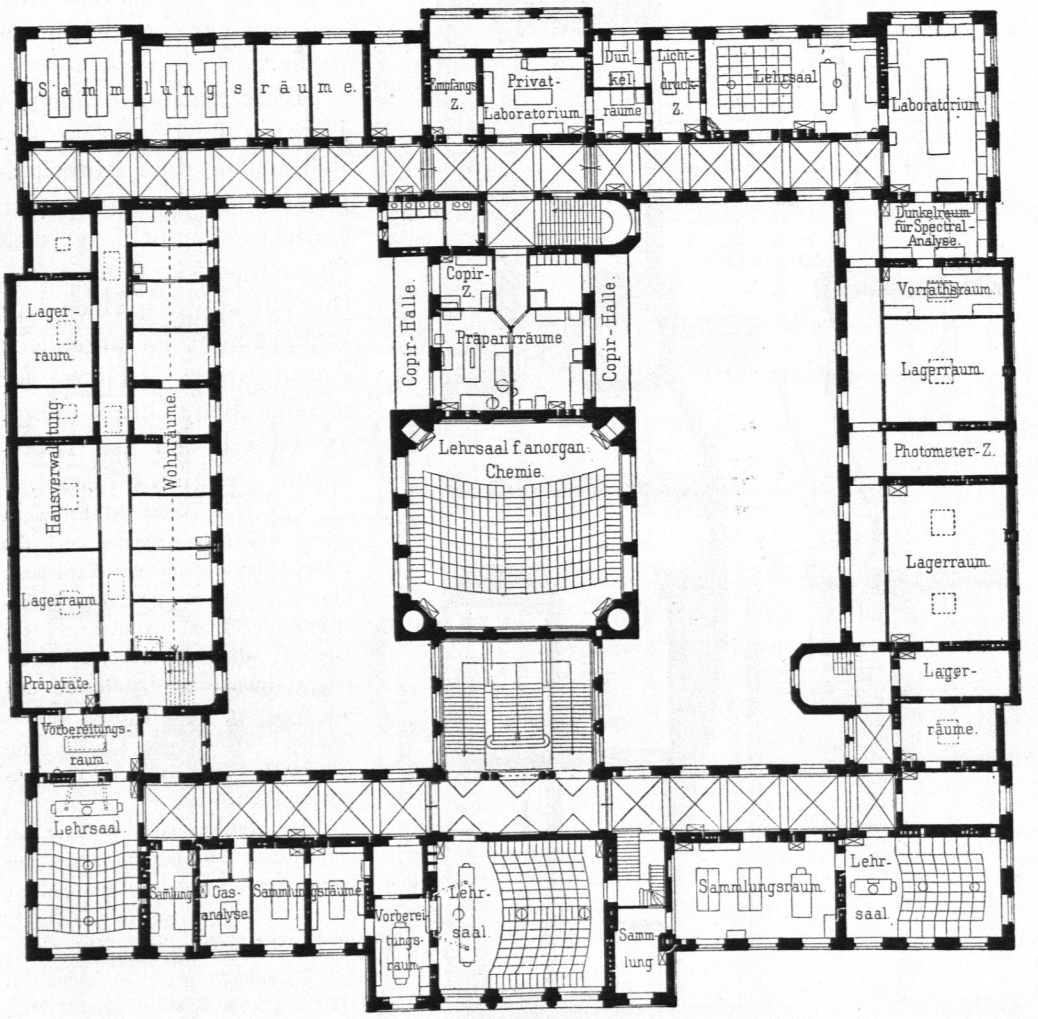
Dieſe nach *Raſchdorff*'s Plänen 1882 begonnene Anſtalt umfaſſt fünf Abtheilungen, deren jeder ein Profeſſor vorſteht, nämlich je eine für anorganiſche Chemie (mit ca. 70 Arbeitsplätzen für Praktikanten), für organiſche Chemie (desgl. 15 Plätze), für metallurgiſche Chemie (desgl. 15 Plätze) und für Photochemie (desgl. 15 Plätze).

Für jede dieſer Abtheilungen waren das Arbeitszimmer und das Privat-Laboratorium des Profeſſors, das Arbeitszimmer und das Wohnzimmer für einen Aſſiſtenten, ein Hörſaal, die erforderlichen Laboratorien-Räume für Studirende und die Wohnung eines Dieners zu beſchaffen; Wohnungen für die Profeſſoren wurden als nicht erforderlich erachtet.

Der Inſtitutsbau, welcher an der Oſtſeite des Hauptgebäudes der techniſchen Hochſchule gelegen iſt (ſiehe den Lageplan in Fig. 71, S. 93), iſt im Grundriſs nahezu quadratiſch, und zwar ohne die nicht bedeutend vorſpringenden Riſalite 66,20 m lang und 60,42 m tief; jeder der beiden Höfe hat ca. 36 m Länge und 16 m gröſster Breite; letztere ſind mittels einer an der weſtlichen Seitenfront dem Hauptgebäude gegenüber liegenden Durchfahrt zugänglich. Auſser durch letztere kann das Gebäude noch durch den Haupteingang an der Berliner Straſse (in der Mitte der Vorderfront) und vom Park aus durch die Thür im Mittelbau der Hinterfront betreten werden.

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

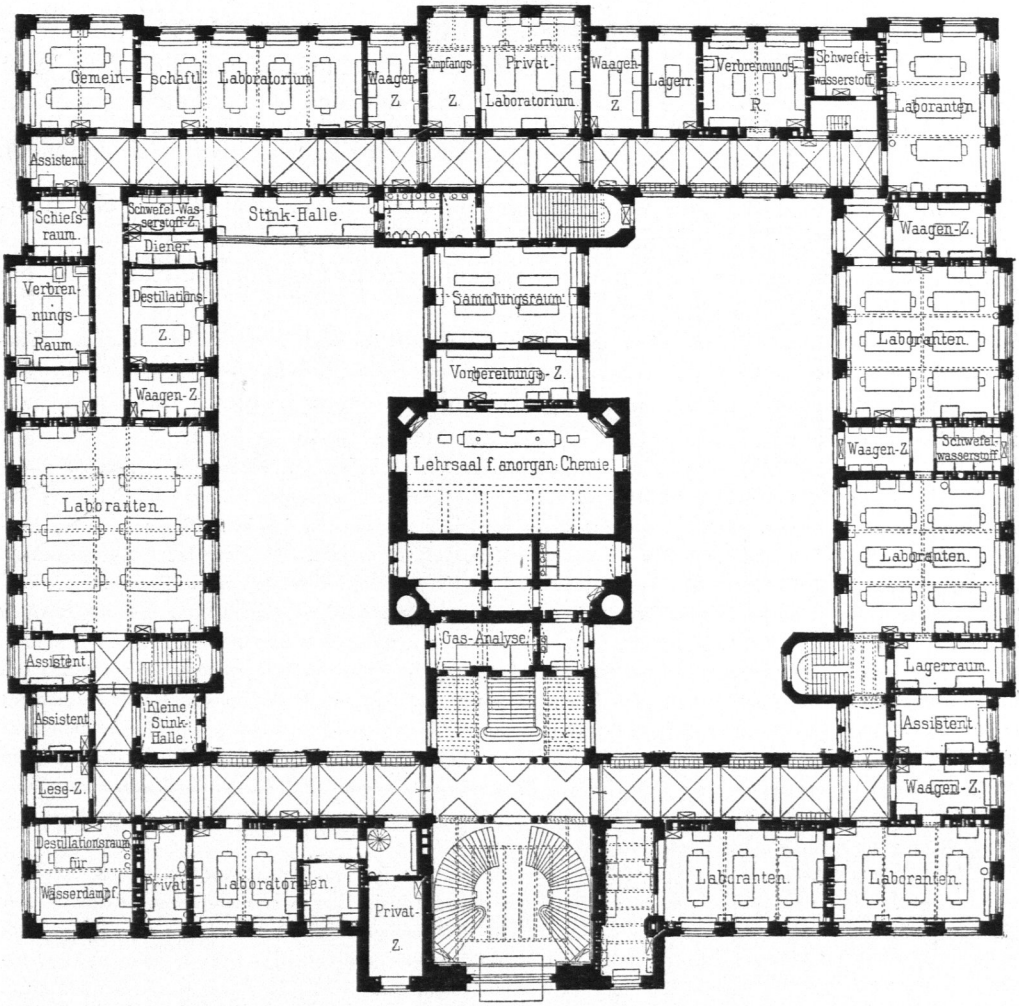
## Chemiſches Inſtitut der techniſchen

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.

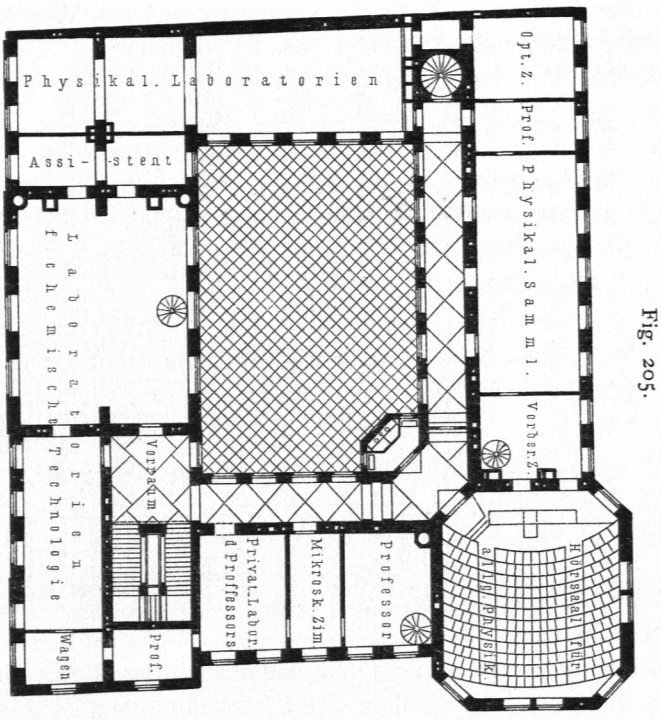
Eine zweite hier einzureihende Anlage ift der zum *Jofefs*-Polytechnikum zu Budapeft gehörige »Pavillon« (Fig. 205 u. 206[230]), von dem bereits in Art. 76 (S. 92) die Rede war und welcher die für allgemeine und technifche Chemie, fo wie für allgemeine und technifche Phyfik nothwendigen Laboratorien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

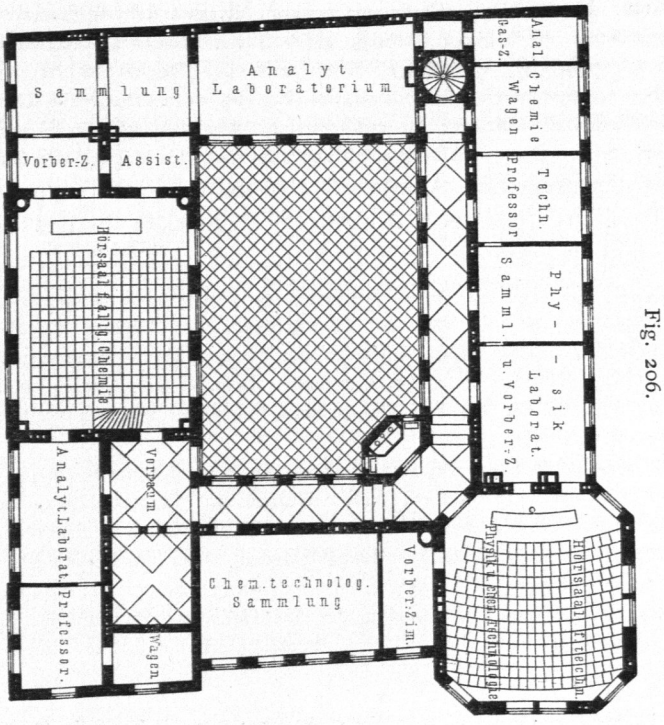
230) Nach: Nev, B. u. V. Wartha. Das königl. ungarifche Jofefs-Polytechnikum in Budapeft. Budapeft 1882.




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.

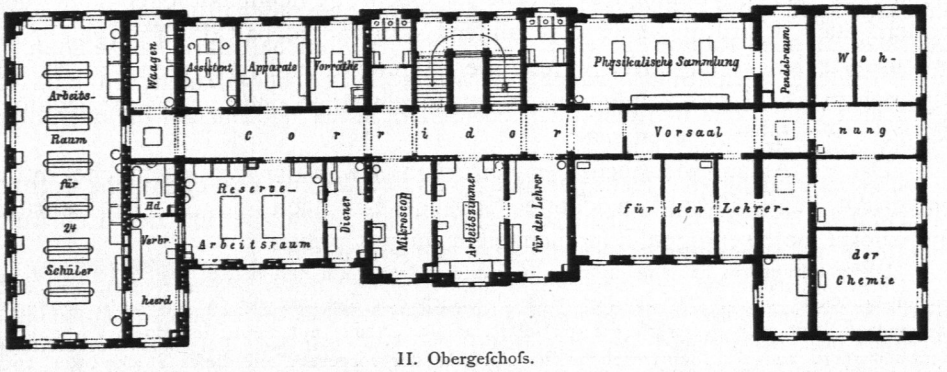
Die Erwärmung der Räume geſchieht durch eine Dampfheizung, welche von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur eingerichtet worden iſt; der Dampf wird in dem ſchon bei Beſchreibung des Hauptgebäudes

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.

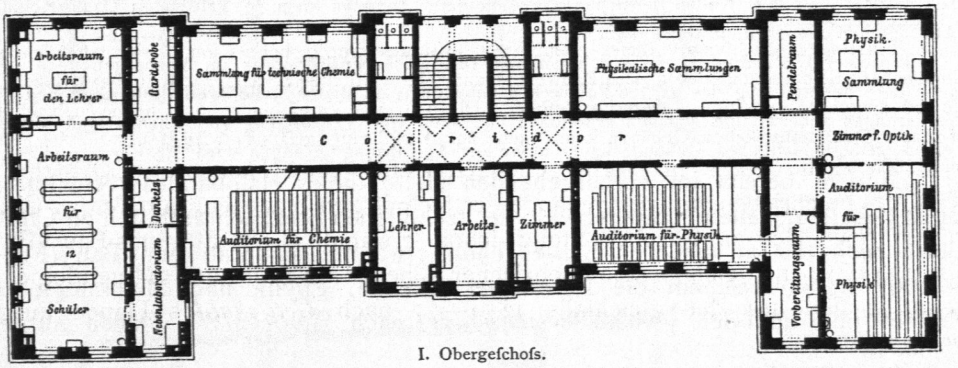
erwähnten Keſſelhauſe erzeugt. Die Lüftung wird dadurch bewirkt, daſs der eiſerne, 1,1 m weite Schornſtein der Keſſelfeuerungen von einem zweiten gemauerten Schornſtein von 3,3 m Weite umgeben iſt; in den ringförmigen Raum zwiſchen den beiden Schloten mündet ein nach dem Laboratoriumsbau geführter unterirdiſcher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

Fig. 207.



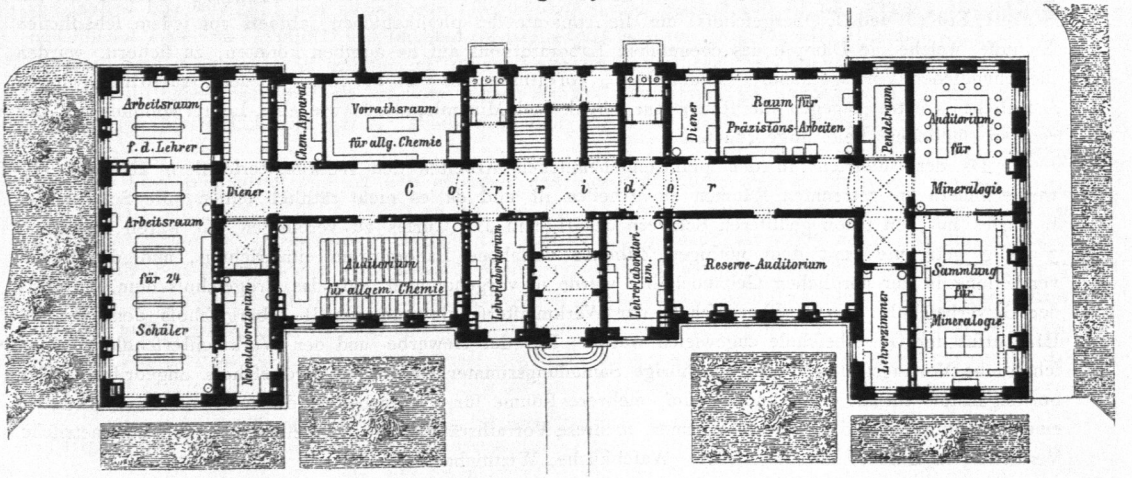

II. Obergeſchoſs.

Fig. 208.



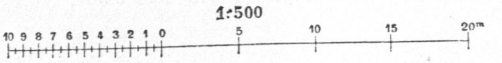

I. Obergeſchoſs.

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.

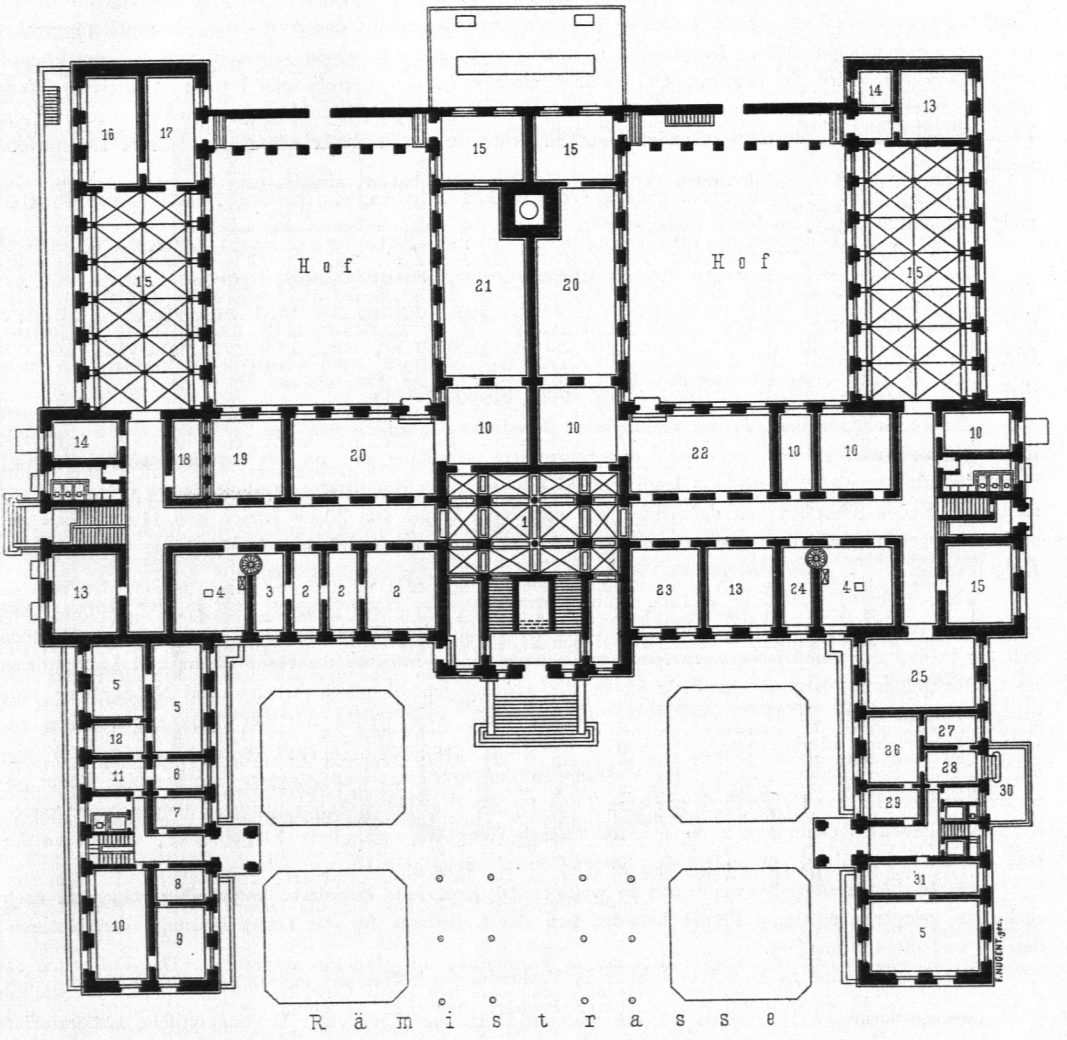
233) Nach: Allg. Bauz. 1887, S. 38 — und: WUNDER, G. Die Vorbereitung für den Eintritt in die chemifche Technik etc. 2. Aufl. Chemnitz 1879. S. 27.

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.



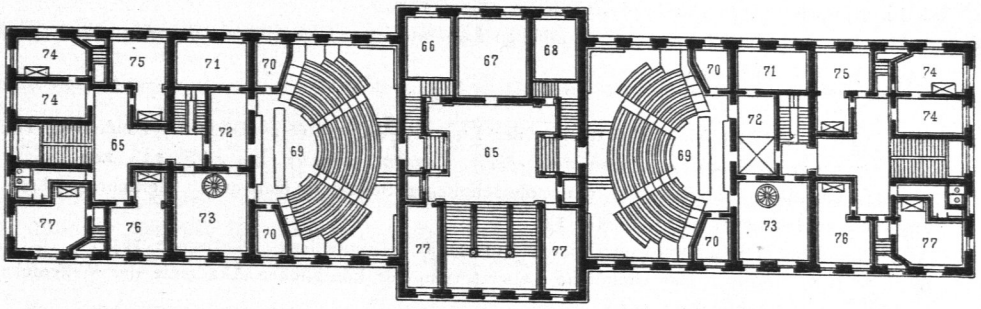

1. Flurhalle.
2. Probiranstalt.
3. Probirer.
4. Materialien.
5. Laboratorium.
6. Verbrennungszimmer.
7. Waschzimmer und Abwart.
8. Professor.
9. Laboratorium des Professors.
10. Verfügbar.
11. Bureau und Probe.
12. Wagezimmer.
13. Aeltere Leute.
14. Gaszimmer.
15. Arbeitssaal.
16. Destillir-Raum.
17. 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.*

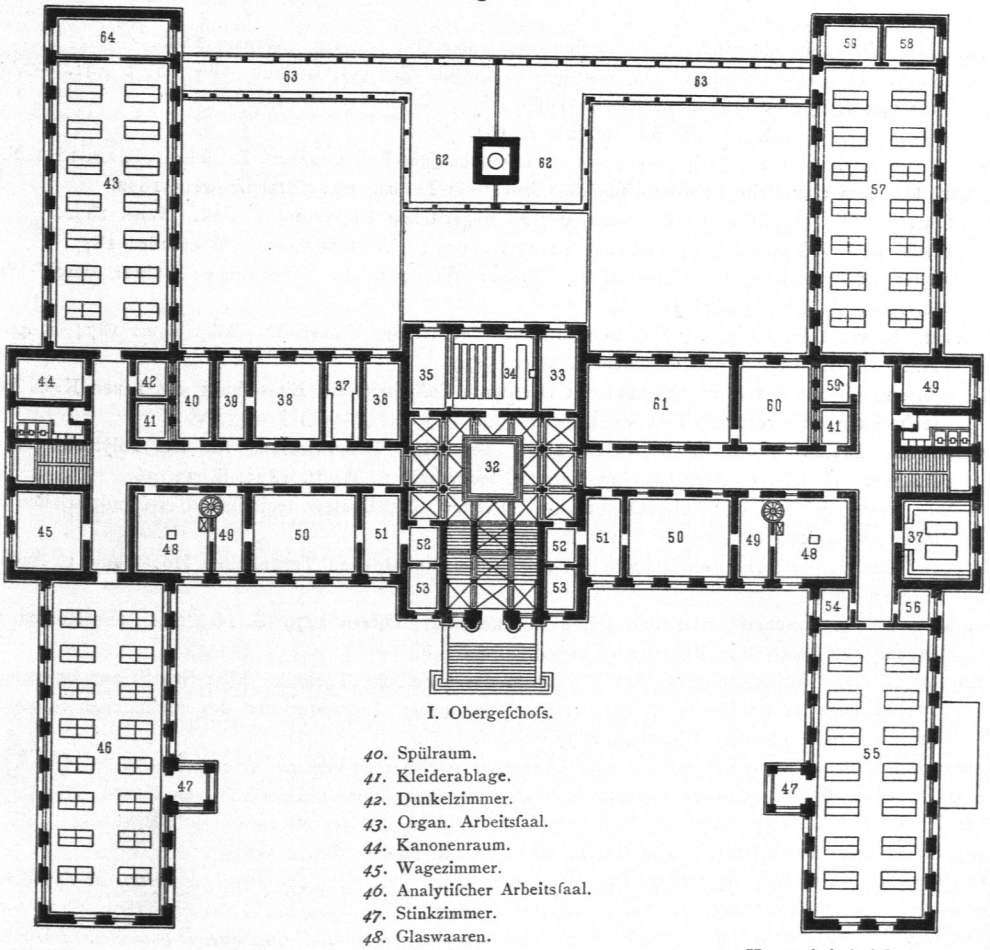
Fig. 211.




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.