



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Hochschulen, zugehörige und verwandte wissenschaftliche Institute

Darmstadt, 1888

4. Kap. Chemische Institute

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77696](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77696)

Instituts universitaires de Berlin. 1^o 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 physikalischen 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
Entwicklung.

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 er-
richteten chemischen Prüfungs- und Auskunfts-Stationen, ferner die zum Theile

Fig. 123.



Altes
Liebig'sches
chemisches Institut
der Universität
zu Gießen ¹¹²⁾.

1/600 n. Gr.

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 Fabrikationsmethoden 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.

Von der Entstehung der chemischen Lehr- und Forschungsinstitute 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. Monatschr.*, 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.

Verhältnismäßig bescheiden und einfach waren die bezüglichen Bauwerke, welche, auf dem Giesener 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), Klauenburg (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.

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 Vorforge getroffen werden muß.

133.
Charakteristik.

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 bloß 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 unverhältnismäßig großen 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 kann¹¹⁴⁾.

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, weshalb 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 desselben¹¹⁵⁾. 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 deshalb 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 bedeuten¹¹⁶⁾, sondern auf ein völlig gleichberechtigtes Zusammengehen Beider hinarbeitet.

Wird sonach der Bau eines chemischen Institutes stets eine schwierige Aufgabe sein, so wird sie noch weiter erschwert durch die fortwährende Entwicklung der chemischen Wissenschaft und den ungemein raschen Fortschritt derselben. Mancher neue und für zweckmäßig befundene Institutsbau kann deshalb in verhältnismäßig 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 verhältnismäßig kurzer Zeit kein nennenswerthes Opfer bilden würde?

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 notwendig:

- 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 notwendigen Apparaten-Sammlung;
- δ) ein Raum mit der für die Vorlesungen erforderlichen Präparaten-Sammlung;
- ε) ein Vorbereitungszimmer;
- ζ) Kleiderablagen, und
- η) Aborte und Piffoirs.

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 Hauptarbeitsaal vorhanden; in größeren Instituten findet man:

- α) das Laboratorium für Anfänger — für qualitative Analyse und
- β) das Laboratorium für Vorgefchrittenere — 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 Mafs-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, bzw. pyro-chemische Arbeiten — Schmelz-, bzw. 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 Mafstabe bestimmt ist;
- λ) ein Destillations-Raum;
- μ) ein Raum für Krytallisations-Verfuche;
- ν) ein Schwefelwasserstoffraum für Untersuchungen, bei denen Schwefelwasserstoff gebraucht wird, bestimmt;
- ξ) ein Stinkraum, bzw. eine Stinkhalle für sonstige von der Entwicklung 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
- ε) ein Raum für Glasbläferei.

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 Geräte, 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 Piffoirs.

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) Hörfäle.

136.
Großer
Hörfaal.

Der große Hörfal eines chemischen Institutes unterscheidet sich in der Anordnung und Einrichtung von demjenigen eines physikalischen Institutes nur in so fern, als dies durch die Natur der vorzuführenden Experimente und die sonstigen die Vorlesungen begleitenden Demonstrationen bedingt ist. In Folge dessen trifft das in Art. 52 u. 54 (S. 60 u. 62) Gefagte zum größten Theile auch hier zu; insbesondere ist bezüglich der Zuhörerabtheilung des Hörfaales 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 Hörfaal vorhanden, weil die meisten derselben nur der reinen und analytischen Chemie dienen; wenn indess eine größere Zahl von chemischen Gebieten vertreten ist, kommen auch mehrere größere Hörfäle vor. So besitzen die chemischen Institute der technischen Hochschulen, an denen auch die technische Chemie eine besondere Pflege erfährt, bisweilen zwei größere Hörfäle; im chemischen Institut zu Berlin-Charlottenburg befinden sich sogar 6 Hörfäle (je einer für anorganische, organische, technische, metallurgische und Photochemie und einer für Privatdocenten).

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

In Rücksicht auf die leichte Zugänglichkeit eines solchen Saales legt man ihn gern in das Erdgefchofs, 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 Obergefchofs.

»Daß der chemische Hörfaal mit den zugehörigen 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 Hörfaal bestimmten Instrumente, Geräthschaften und Präparate der allgemeinen Benutzung entzogen bleiben. Wer einmal solche Experimental-Vor-

lungen gehalten hat, weiß, wie wesentlich für das Gelingen der den Vortrag illustrierenden Experimente es ist, daß jeder Apparat, jeder Theil der dazu benutzten Instrumente ohne Schäden, ohne Fehl sei; er weiß, daß es oft fogar 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 zugehörigen Räumen so gebaut, daß außer den Stunden, wo die Zuhörer sich im Hörfaal 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 Hörfaal mit benutzen, zumal da auf dem Experimentirtisch von einer Vorlesungsfunde zur anderen in der Regel difficile Apparate auf- und zusammengestellt bleiben.«

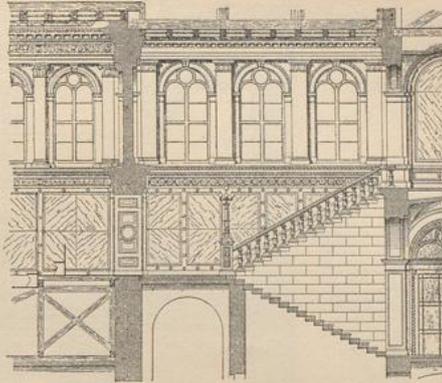
In solcher Weise spricht sich *Kolbe*¹¹⁷⁾ aus, woraus hervorgeht, daß dasjenige, was in Art. 100, S. 122 über das Abtrennen des physikalischen Hörfaales von den übrigen Institutsräumen und den gefonderten Zugang zu demselben gefagt wurde, ohne Weiteres auf die chemischen Institute zu übertragen ist.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

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

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

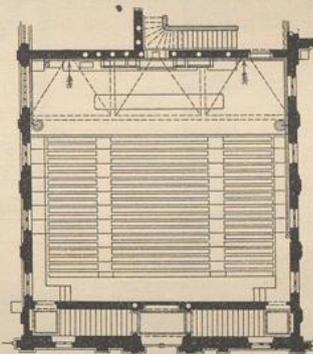
119) Nach: Zeitschr. f. Baukde. 1880, Bl. 2.

Fig. 124.



Vom chemischen Institut der Universität zu Berlin¹¹⁸⁾. — 1/250 n. Gr.

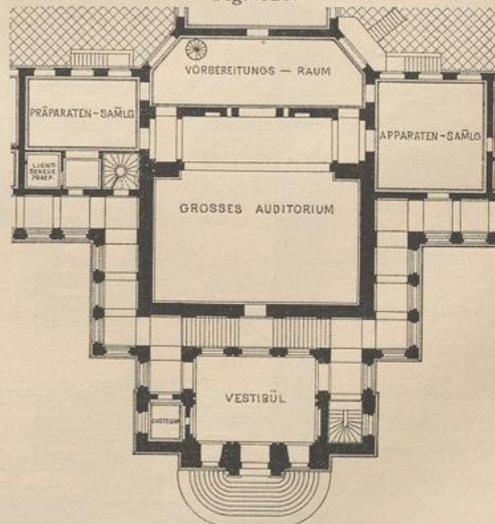
Fig. 125.



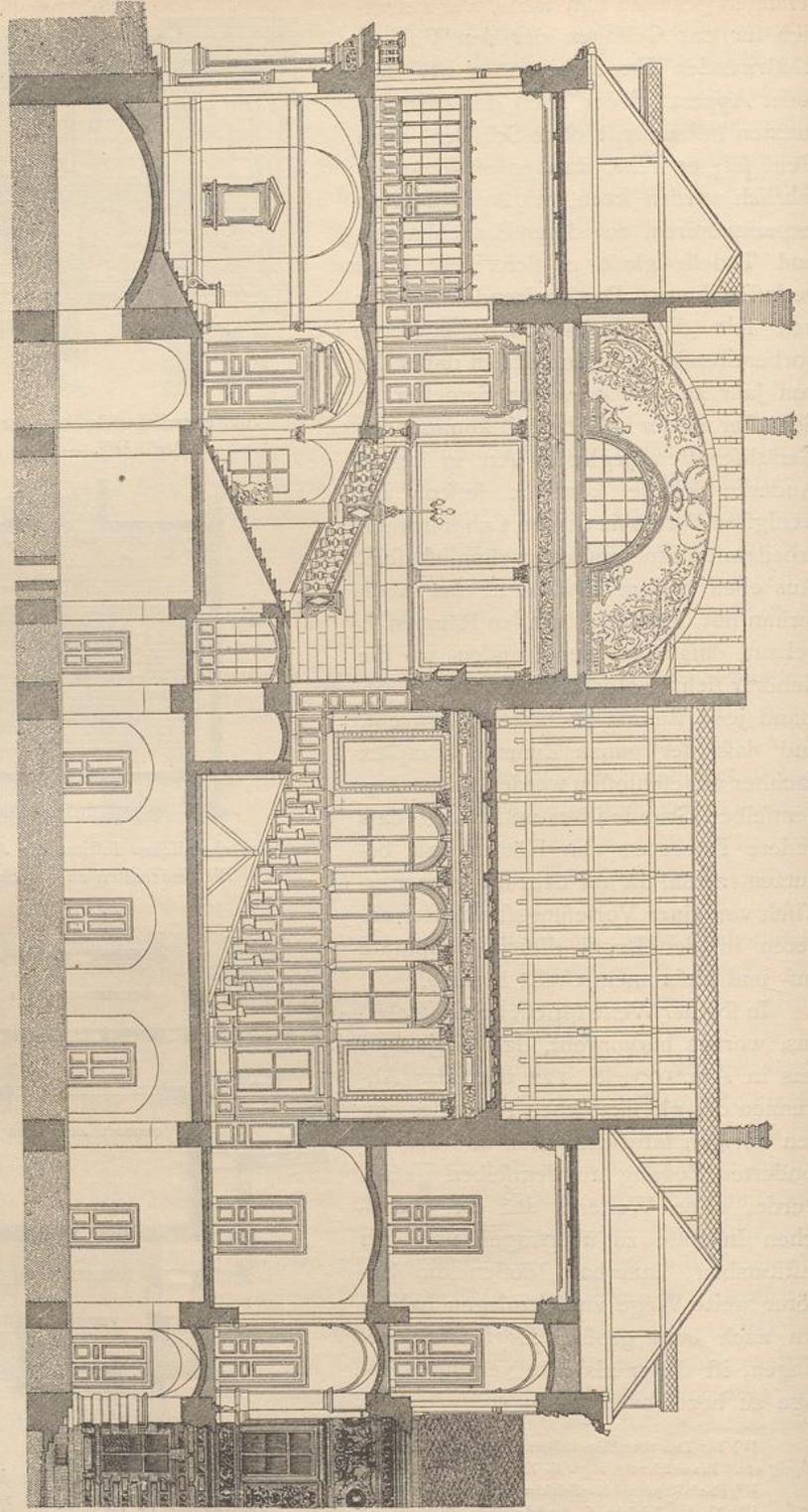
1/500 n. Gr.

Vom chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München¹¹⁹⁾.

Fig. 126.



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



1:250
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Chemisches Institut der Universität zu Wien.
Längenschnitt 190),
Arch.: *Dr. Freyfeld.*

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

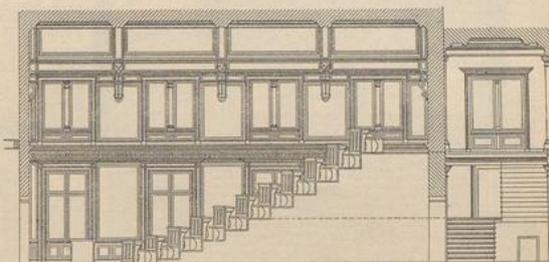
Eine ähnliche Anordnung ist im chemischen Institut der Univerfität zu Budapest zu finden; die Haupttreppe ist doppelarmig, und von den beiden zur Hauptaxe symmetrisch gelegenen mittleren Treppenabätzen ist der Hörfaal zugänglich (siehe den Erdgeschos-Grundriss dieses Institutes unter g, 2).

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

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

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

Fig. 128.



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

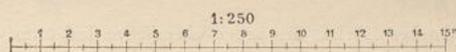
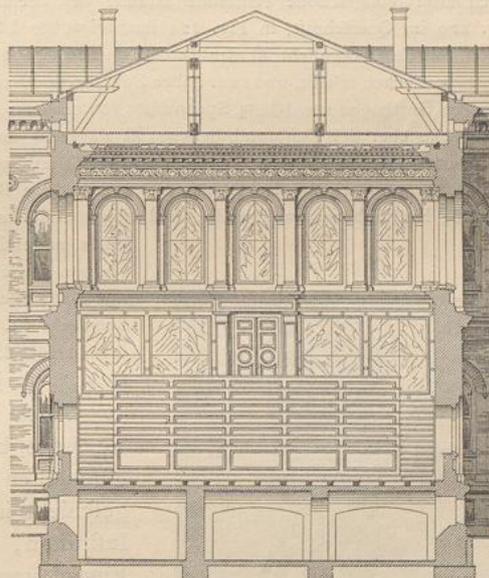


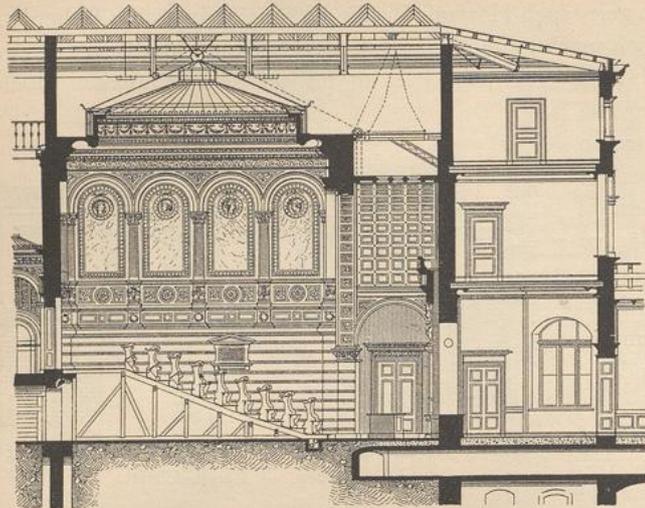
Fig. 129.

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

137.
Tages-
erhellung.

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

Fig. 130.



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

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

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

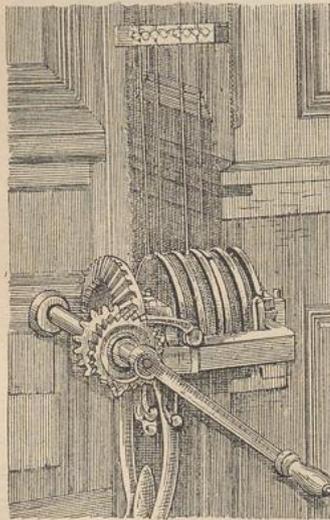
Glas ausgefüllt. Ueber beiden Abtheilungen befindet sich ein bequem zugänglicher Bodenraum, welcher durch ein Zinkdach mit 2 aus Eisen und Rohglas hergestellten äußeren Deckenlichtern überdeckt ist. Das mit 2 Mittelgängen angeordnete Gestühl ist fowohl für die Bequemlichkeit beim Ein- und Ausgehen, als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

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

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

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

Fig. 131.



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

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

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

Seiten der Fenster in tiefen, schwarz angestrichenen Nuthen laufen, vollständig verdunkelt. Die 4 Rouleaux je einer Seite werden gleichzeitig mit einer Winde heruntergelassen und aufgezo- gen. Die Windevorrichtungen (Fig. 131¹²³), von denen bereits in Art. 100 (S. 122) die Rede war, sind so eingerichtet, dass man jedes der von den Rouleaux über Rollen zur Winde geführten Drahtseile für sich anspannen kann. Zu diesem Ende wickelt sich jedes der 4 Drahtseile auf eine 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 gestatten¹²³).

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

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

Indess wird die Verdunkelung auch auf hydraulischem Wege bewirkt.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

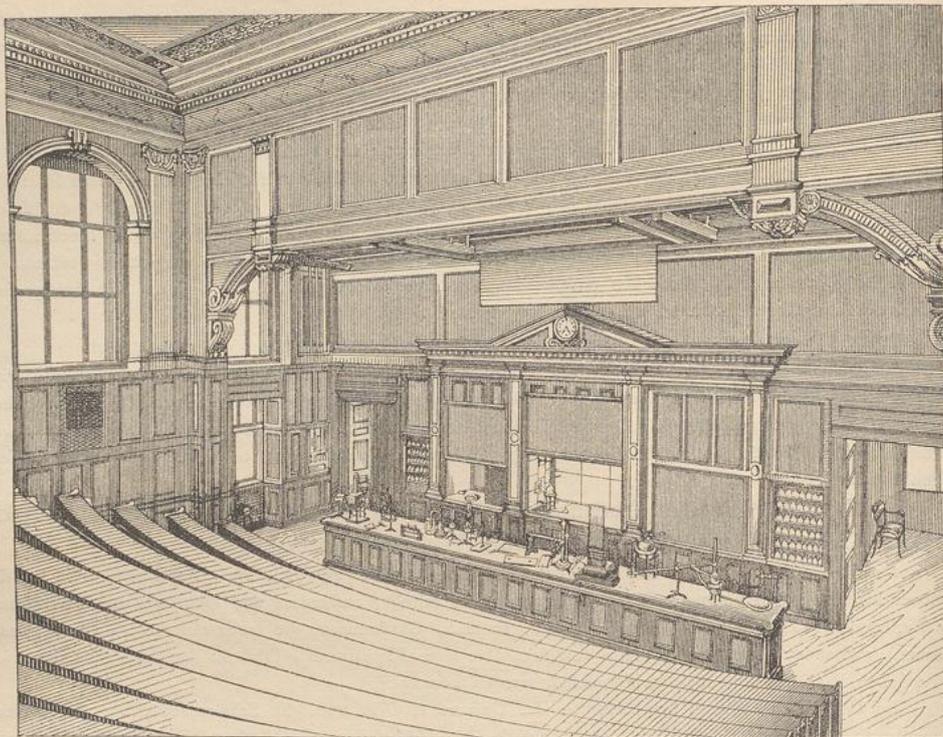
¹²⁶) Nach ebendaf., S. 26.

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

138.
Abend-
beleuchtung.

139.
Experimentir-
Abtheilung.

Fig. 132.



Großer Hörfaal des chemischen Institutes

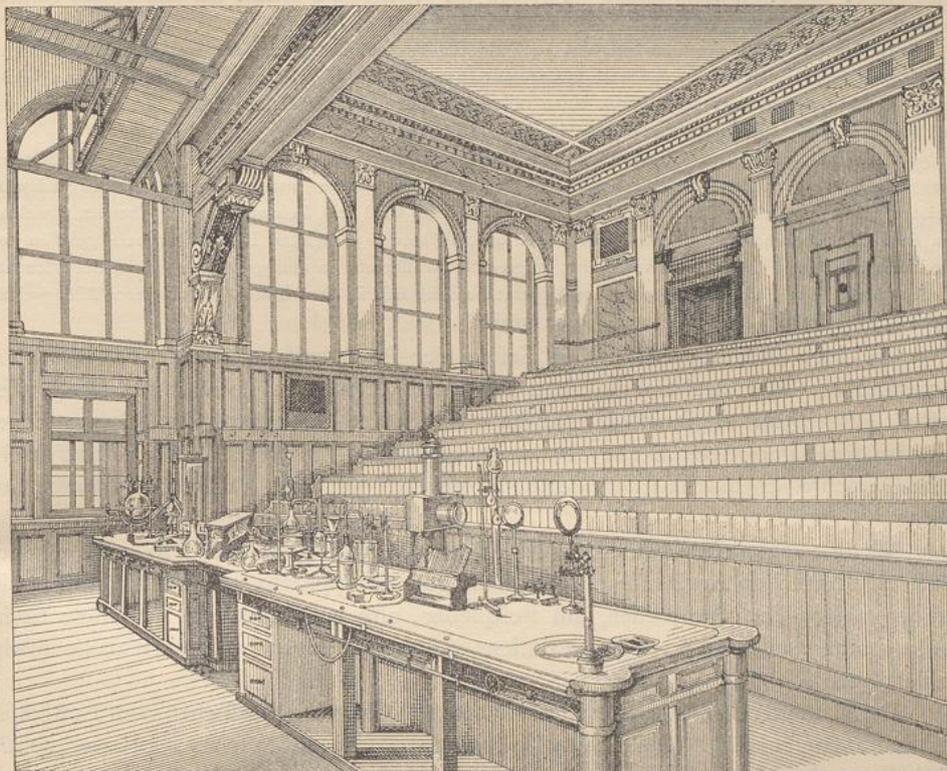
Die Rückwand dieser Abtheilung, welche in der Regel an den Vorbereitungsraum stößt, ist meist von drei gut gelüfteten Abzugsnischen durchbrochen, in welche Objecte, die übel riechende Gase entwickeln, gebrauchte Apparate, Schmelzöfen etc. gestellt werden; die mittlere dieser Nischen ist meist bedeutend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

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

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

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

Fig. 133.



der Universität zu Graz ¹²⁴).

werden kann, verschließen. Der Tisch der Abzugsnische steht auf Rollen und kann auf im Fußboden befestigten Eisenschienen in den Hörfaal 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 Hörfaal 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 Queckfilber- und Wasserfäulen, außerdem auch Farben, auf große Entfernung sehr deutlich sichtbar.

Die Bedeutung der in Rede stehenden Abzugsnischen tritt bei zweckmäßiger Ausnutzung der noch zu erwähnenden Abzüge des Experimentirtisches 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 Hörfälen (siehe Art. 101, S. 124) Vorkehrungen zu treffen. Eine häufig vorkommende Einrichtung besteht darin, daß man die Glastafel, welche sich — außer 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 Hörfaal des chemischen Institutes der Universität zu Budapest kann man mittels des Sonnen- oder Knallgas-Mikroskopes auf eine vor der großen Abzugsnische angebrachte durchscheinende Fläche

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

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

Eine matt geschliffene Glastafel vor der mittleren Abzugsnische ist auch im Hörfaal des Klauenburger Institutes zu finden; dieselbe bietet 1 qm Bildfläche dar, und es werden auf dieselbe von rückwärts kleinere Bilder projicirt. Zur Darstellung größerer Bilder wird ein Leinwandvorhang benutzt, welcher von dem die Experimentir-Abtheilung nach oben abschließenden genieteten 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 wird¹²⁹⁾.

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

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

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

140.
Experimentir-
Tisch.

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

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

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

Der feste Theil des Experimentir-Tisches im Hörfaal der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin ist nur 5 m lang; durch Anfschieben zweier auf Rollen laufender loser Stücke kann derselbe auf 7,0 m verlängert werden — immerhin eine der geringsten Längenabmessungen¹³⁰⁾.

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 herbeigeführt werden können.

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

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

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

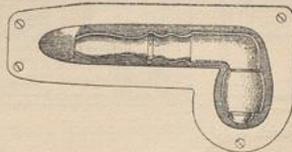
Die Hähne der verschiedenen Leitungs-Systeme werden meist unter dem Tischrande, bequem zugänglich, angebracht; über denselben ist die Tischplatte durchbohrt, und die an die wagrechten Schlauchansätze der Hähne anzuschließenden Gummischläuche sind durch die so gebildeten Löcher geführt. Für Gashähne ist die in Fig. 134¹³¹⁾ dargestellte Anordnung in mancher Beziehung nicht 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 Schmutzanfammlung.

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

Fig. 134¹³¹⁾.

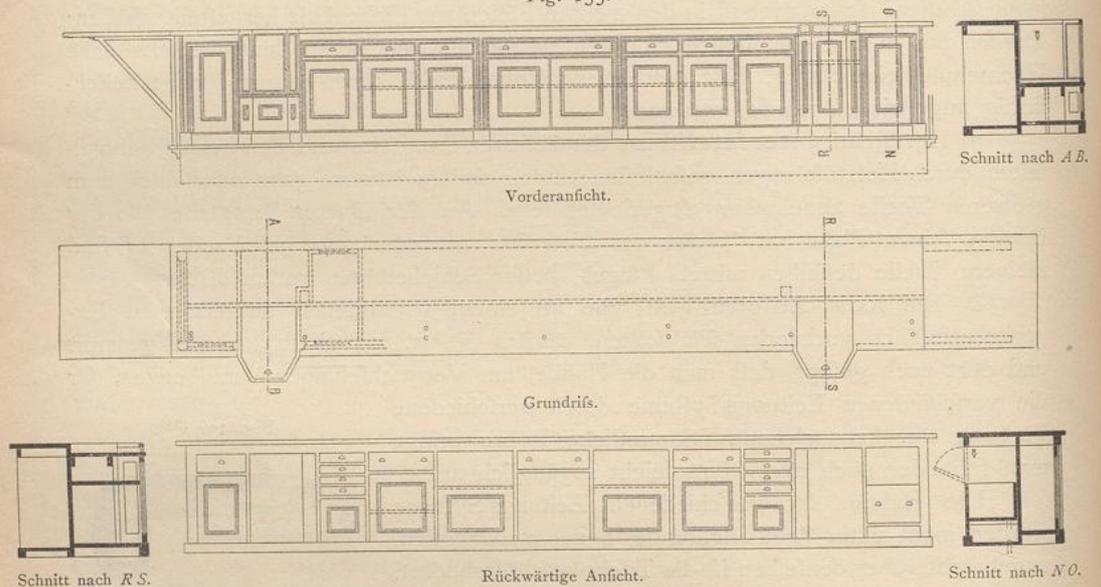


¹³¹⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1882, Bl. 12.

Die Wasser-Abflusbecken bestehen am besten aus Porzellan und erhalten die gleiche Einrichtung, wie die unter c, 2 noch zu beschreibenden Becken der Laboratoriums-Arbeitstische. Ueber den Abflusbecken 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 muß gleichfalls Sorge getragen werden. Es geschieht dies in der Regel in der Weise, daß man in der Tischplatte eine, selbst zwei kreisförmige Oeffnungen von etwa 15 cm Durchmesser ausschneidet und von diesen aus Thonrohre, zum Theile unter dem Fußboden gelegen, nach einem geeigneten Saugschlot führt. Setzt man über den jene Gase, bezw. Dämpfe entwickelnden Apparat etc. eine Glasglocke oder einen Glascylinder, so bleibt ersterer sichtbar und die Abfaugung vollzieht sich.

Fig. 135.

Experimentirtisch im chemischen Institut des *University college* zu Dundee ¹³²⁾.¹/₁₀₀ n. Gr.

Wie schon vorhin angedeutet wurde, benutzt man in neuerer Zeit diese Abzüge vielfach mit Erfolg an Stelle der Abzugsnischen. Durch Verwendung von T-förmig gestalteten und mit Hähnen versehenen Röhren kann man lästige und schädliche Gase (Chlor, Schwefelwasserstoff etc.) in fortwährender Entwicklung haben, wenn man sie zunächst durch Gummischläuche etc. in die Tischabzüge leitet; im Augenblicke des Bedarfs leitet man das Gas in den betreffenden Versuchs-Apparat und den Ueberschuss gleichfalls in den Abzug; ist der Versuch beendet, so wird das Gas wieder ausschließlich dem Tischabzug zugeführt etc. Auf dem Experimentirtisch 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 Abflus haben.

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

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

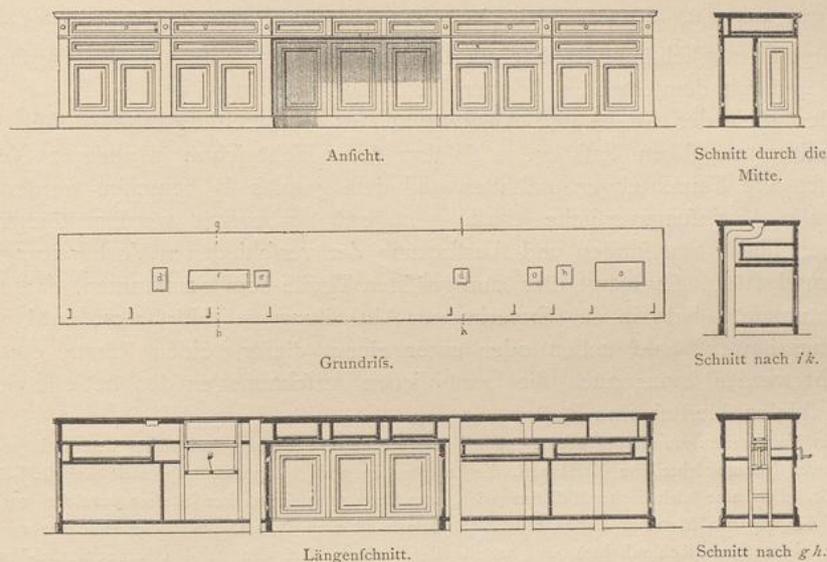
Die im Budapester Experimentirtisch angebrachte Wasserwanne ist durchsichtig hergestellt. Bei dem durch Fig. 135¹³³⁾ veranschaulichten Tisch aus dem chemischen Institut des *University college* zu Dundee springen die zwei Wannen (im Grundriß halbsechseckig) vor der Vorderwand vor und sind ebenfalls verglast.

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

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

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

Fig. 136.

Experimentirtisch im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin¹³⁴⁾. $\frac{1}{60}$ n. Gr.

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

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

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

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

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

141.
Kleiner
Hörfaal.

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

Wenn der kleine Hörfaal 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 Hörfaal ein kleines Vorbereitungszimmer gelegen sein.

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

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

2) Vorbereitungs- und Sammlungsräume.

142.
Vorbereitungs-
raum.

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

Bezüglich der Grösse und 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 Hörfaales, bald im Vorbereitungsraum, bald neben oder unter einem dieser beiden Räume etc. untergebracht werden kann; auch die persönlichen Anschauungen des betreffenden Professors spielen hierbei eine Rolle.

Im Vorbereitungsraum des neuen chemischen Institutes zu Aachen sind ausser den nöthigen Arbeitstischen zwei dynamo-elektrische Maschinen, die Luftpumpen und ein grosser kupferner Sauerstoff-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 Vorbereitungsraum des Klausenburger Institutes befindet sich ein Fenstertisch und ein kleiner an die Wand gegen den Hörfaal gestellter Arbeitstisch; der Abdampfschrank ist zur Hälfte mit grösseren Zellen versehen; ferner gehören zur Einrichtung noch ein Wassertrommelgebläse, drei Filtrirpumpen, zwei Schränke für Glasröhren und Reagentien und ein zum Reinigen der Gefässe dienender Ausguss aus Thon mit einem Trockengestell.

143.
Sammlungs-
räume.

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

- α) ein Zimmer für die Apparaten-Sammlung,
- β) ein Zimmer für die Präparaten-Sammlung, von welchem letzterem bisweilen noch
- γ) eine Kammer für lichtscheue Präparate abgetrennt wird.

Bisweilen ist auch nur ein einziger Sammlungsraum vorhanden.

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

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

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

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

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

c) Hauptarbeitsräume und deren Einrichtung.

Wenn der angehende Chemiker die Vorlesungen über Experimental-Chemie gehört hat, muß er durch praktisches Arbeiten die zu chemischen Versuchen erforderlichen Apparate, Präparate etc. kennen lernen, muß sich mit den chemischen Processen und zuletzt auch mit den wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden vertraut machen. Hierzu sind Arbeitsräume oder Laboratorien nothwendig. Wie schon in Art. 135 (S. 162, unter 2) erwähnt wurde, zerfallen dieselben in die Hauptarbeitsräume oder Hauptlaboratorien und in die zu gewissen Sonderuntersuchungen bestimmten kleineren Arbeitsräume. Abgesehen von dem an der eben angezogenen Stelle angedeuteten Unterschiede dieser zwei Gruppen von Arbeitsräumen, kennzeichnen sich die Hauptlaboratorien auch noch dadurch, daß in denselben jeder Praktikant seinen bestimmten Arbeitsplatz hat, was in den kleineren Arbeitsräumen selten oder gar nicht der Fall ist. Die Gestaltung, die Abmessungen und die Anordnung der verschiedenen Arbeitsräume hängt wesentlich von dem Grundsätze 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 Vorgeschniteneren¹³⁵⁾, 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 vorgeschrittene 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 hier und da (z. B. im Universitäts-Institut zu Graz) nur zwei Abtheilungen von Laboratorien eingerichtet, jede derselben aber in möglichst vollkommener Weise ausgerüstet; man hat dadurch jedenfalls den Vortheil erreicht, daß man sich volle Unabhängigkeit bei der Vertheilung der Arbeitsplätze wahrt und nicht genöthigt ist, eine Abtheilung zu überfüllen, eine andere unter Umständen nahezu unbenutzt zu lassen¹³⁶⁾.

¹³⁵⁾ Siehe Fußnote 81 auf S. 103.

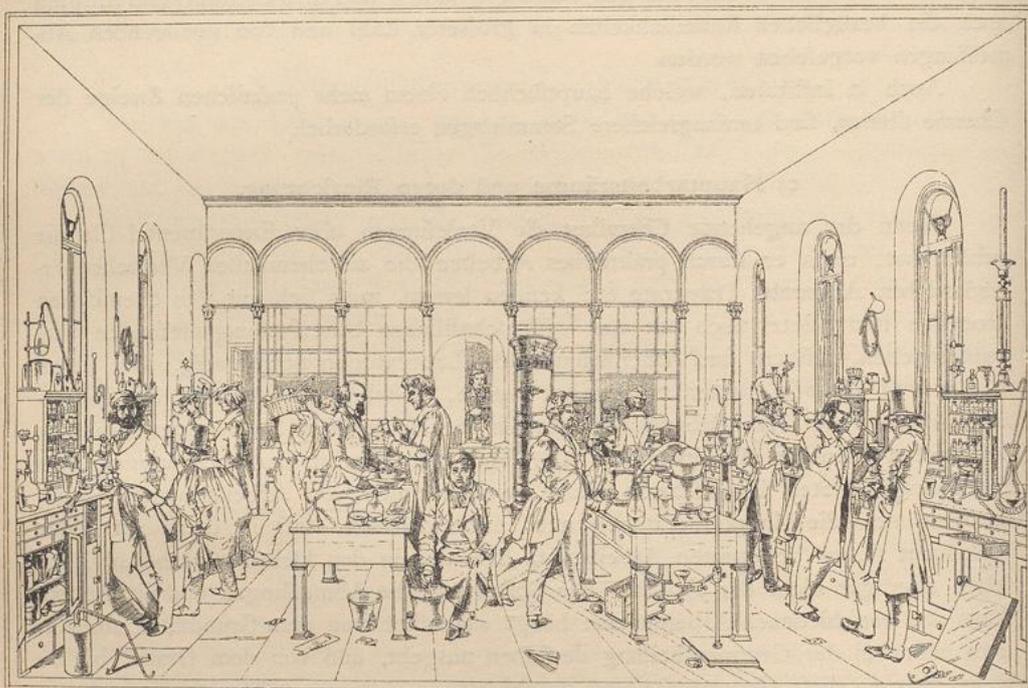
¹³⁶⁾ Siehe: PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. S. 6. Handbuch der Architektur. IV. 6, b.

144.
Gruppierung
und Lage
der
Arbeitsräume.

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. 137¹³⁷⁾ eine Innenansicht giebt, wurden alle Vorbereitungen zu den Vorlesungsverfuchen vorgenommen; dasselbe war aber vorzugsweise zur Ausführung größerer chemischer 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 Gießen¹³⁷⁾.

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 Arbeitsäle. Im anorganischen Laboratorium hat man hiernach einen Raum für die Anfänger in den betreffenden Arbeiten (qualitative Analyse) und einen für die Vorgefchritteneren (quantitative Analyse). Zwischen beiden, bezw. zum Theile unter

¹³⁷⁾ Facf.-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, KrySTALLIFATIONS-Verfuche 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 Arbeitsaal für Anfänger, ein zweiter für selbständige Untersuchungen in organischer Chemie. Zwischen beiden, bezw. zum Theile unter denselben, sind anzuordnen: allgemeiner Arbeitsaal, 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 Verfuche in zugefchmolzenen 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 gruppieren. Letzteres ist hauptsächlich in zweifacher Weise geschehen:

α) die Anordnung im chemischen Institut zu Straßburg, wo die Arbeitsräume einfach in entsprechender Folge an einander gereiht worden sind (siehe den bezügl. Erdgeschofs-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. Erdgeschofs-Grundriß unter g, 2).

In kleineren Instituten kann eine so weit gehende Scheidung der Arbeitsräume nicht vorgenommen werden, und deshalb wird die Gesamtanordnung 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 Sockelgeschofs legt — ist es im Allgemeinen am besten, die Hauptlaboratorien mit gewissen kleineren Arbeitsräumen in das Erdgeschofs 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 Erdgeschofs, jene für Vorgefchrittenere im Obergeschofs untergebracht. In wenigen Fällen (z. B. im Universitäts-Institut zu Berlin) liegen die Hauptlaboratorien sämtlich im Obergeschofs.

1) Raumgestaltung und Erhellung.

Form und Abmessungen der Hauptarbeitsäle eines chemischen Institutes hängen, aufser 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 naturgemäfs, je nach Bedeutung und Umfang

145.
Zahl
der
Praktikanten.

des betreffenden Institutes, eine sehr verschiedene. Indefs läßt sich doch ein Anhaltspunkt für die Gröfse der Arbeitsfäle aus dem Umfande gewinnen, dafs erfahrungsgemäfs nur 20 bis 25 Praktikanten von einem Docenten unterwiefen und überwacht werden können. Da es sich nun nicht empfiehlt, die Leitung eines Arbeitsfaales 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.

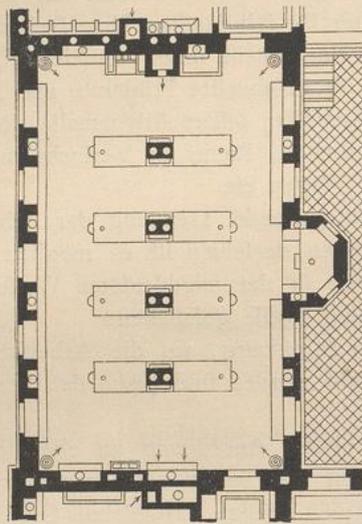
Anfänger-Laboratorium im chemischen Institut der Universität zu Budapest¹³⁸⁾.

Fig. 140.

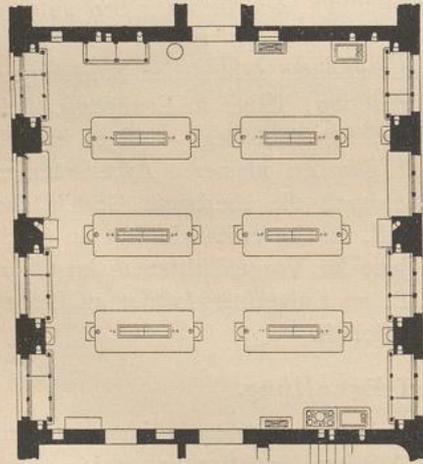
Großes organisches Laboratorium im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg¹⁴⁰⁾.

Fig. 139.

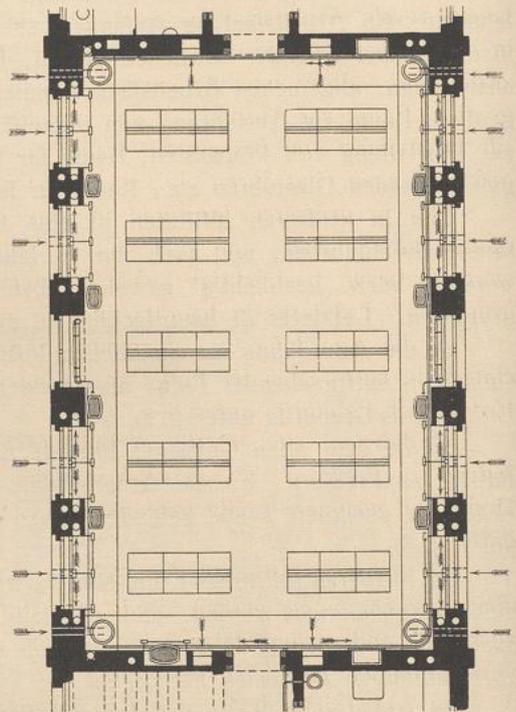
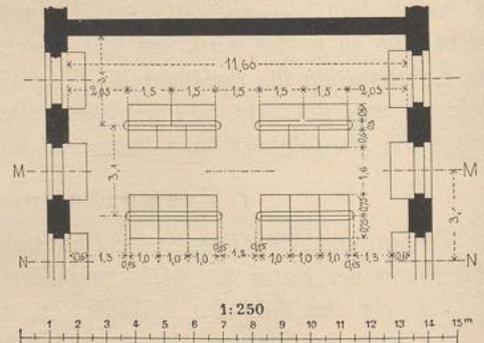
Laboratorium I im chemischen Institut der Akademie der Wissenschaften zu München¹³⁹⁾.

Fig. 141.



¹³⁸⁾ Nach: THAN, C. v. Das chemische Laboratorium der k. ung. Universität in Pest. Wien 1872. Taf. II.

¹³⁹⁾ Nach: Zeitfchr. f. Baukde. 1880, Bl. 2.

¹⁴⁰⁾ Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 335.

Die Arbeitstische werden in Querreihen, d. i. in Reihen senkrecht zu den Saalangwänden, 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:

- a) 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 deshalb, 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 deshalb 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 sämtlichen Praktikanten zur gemeinsamen Benutzung dienen, oder dass man die äußerste Tischreihe den vorgeschritteneren Praktikanten, welche besonderen Platz zur Aufstellung gewisser Apparate etc. benöthigen, überweist.

Für die Größe eines Arbeitsplatzes, d. i. für die einem Praktikanten zuweisende Grundfläche des Laboratoriums, sind verschiedene Einflüsse maßgebend.

147.
Größe
der
Arbeitsplätze.

α) Nach *Fröbel's* Ermittlungen¹⁴¹⁾ 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 Vorgeschriftenerer 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 verhältnismäßig geringeren Theil derselben in Anspruch nehmen; im ersteren Falle ist die Tischbreite größer als im zweiten zu wählen.

Nach *Fröbel's* Ermittlungen¹⁴¹⁾ 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

$\frac{1}{2} \cdot 1,2 + 1,4 + \frac{1}{2} \cdot 1,2 = 2,6$ m, bzw. $\frac{1}{2} \cdot 1,5 + 1,6 + \frac{1}{2} \cdot 1,5 = 3,1$ m ergeben. Ist der Arbeitsaal durch Deckenlicht erhellt, so können diese Maße ohne Weiteres eingehalten werden; bei seitlicher Fensterbeleuchtung muß selbstredend die Axenweite der Fenster mit in Rücksicht gezogen, bzw. 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,

$1,0 (\frac{1}{2} \cdot 1,2 + \frac{1}{2} \cdot 1,4) = 1,3$ qm, bzw. $1,5 (\frac{1}{2} \cdot 1,5 + \frac{1}{2} \cdot 1,6) = 2,325$ 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, bzw. 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 ergibt sich für die Seitengänge eine Gesamtbreite von

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

Die Mittelgänge genügen in der Regel mit 1,20 m 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 dafelbst eingetragenen Abmessungen, so ergibt sich eine Gesamtbreite des Arbeitsraumes 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 $3,1 \text{ m}$ ist; somit beträgt der Flächeninhalt dieses Streifens $11,6 \times 3,1 = 35,96 \text{ qm}$, und auf jeden der darin befindlichen 12 Arbeitsplätze entfällt eine Bodenfläche von $\frac{35,96}{12} = \approx 3 \text{ qm}$. 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 $1,0 \text{ m}$ annehmen würde und wenn man auch noch die sehr breiten Gänge an den beiden Stirnwänden des Arbeitsraumes auf das Maß der Arbeitsplätze vertheilen wollte.

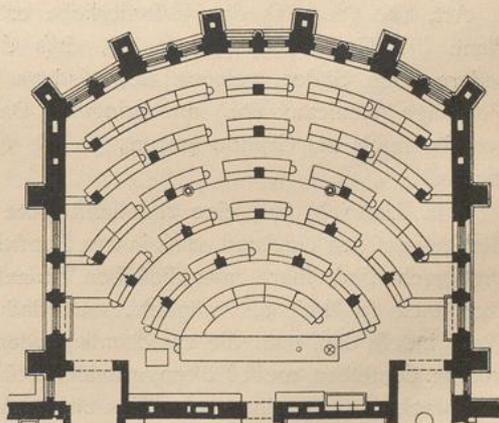
Nach *Fröbel's* Ermittlungen¹⁴²⁾ schwankt die auf einen Praktikanten entfallende Grundfläche in den verschiedenen Laboratorien zwischen $2,42$ und $11,48 \text{ qm}$. Letzteres Maß ergibt sich nur dann, wenn man den vorgerückteren, mit größeren selbständigen Arbeiten beschäftigten Praktikanten eine sehr bedeutende Tischlänge (3 m und darüber) zur Verfügung stellt; sonst kann man $5,5 \text{ qm}$ für den Kopf schon als ein reichliches Flächenmaß ansehen.

η) Schliesslich sei noch bezüglich der lichten Höhe der Arbeitsäle 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 $5,5 \text{ m}$ zu gehen, wiewohl noch größere Höhen nicht ausgeschlossen sind und auch vorkommen.

Auf die räumliche Gestaltung der in Rede stehenden Arbeitsäle 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 Hauptarbeitsaal 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-

148.
Experimentir-
Tisch.

Fig. 142.



Arbeitsraum im chemischen Institut des *University college* zu Liverpool¹⁴³⁾. — $\frac{1}{250}$ 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 Experimentirtisch in geeigneter Weise unterbringt.

Im eben erwähnten Budapester Laboratorium ist deshalb, wie Fig. 138 zeigt, in der Mitte der südlichen Fensterwand ein apfidenartiger Vorbau angefügt worden, welcher durch zwei Fenster gut beleuchtet wird. In demselben ist, auf einem ca. 30 cm hohen Podium, ein kleiner Experimentirtisch aufgestellt; die Arbeitstische der Praktikanten sind ohne Reagentien-Aufsätze 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 Schreibtischplatte 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. 142¹⁴³⁾ zeigt, sind dieselben ansteigend nach 6 concentrischen Bogenlinien angeordnet worden, so dass jeder Praktikant von seinem Sitze aus nach dem Experimentirtisch sieht.

149.
Seitliche
Erhellung.

Eben so wichtig als die den beabsichtigten Zwecken entsprechende Raumgestaltung und -Bemessung der Hauptarbeitsfäle ist die Erhellung derselben. Die praktischen Arbeiten des angehenden Chemikers im Laboratorium bilden einen ungemein wichtigen, wenn nicht den wichtigsten Theil seines Studiums, und deshalb 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 Arbeitsfäle 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 Hauptarbeitsfäle 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 Arbeitsfälen 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 Grundriffsanlage 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* Mittheilungen¹⁴⁴⁾ sind die Arbeitsäle *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.

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. Indes 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 Arbeitsäle für die Aufstellung von Abzugs-, Abdampf- und Herdeinrichtungen, von Schränken, Fachgestellen etc. nach Belieben ausnutzen;

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

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 Mouffelin-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. Deshalb sollte mindestens ein seitliches Fenster stets vorhanden sein.

Vielfach wird auch während der Stunden der Dunkelheit in den Laboratorien gearbeitet. Bezüglich der erforderlichen Erhellung sind Raumbelichtung 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

150.
Erhellung
mittels
Deckenlicht.

151.
Künstliche
Erhellung.

144) A. a. O.

über der Tischplatte) am Reagentien-Auffatz 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 Haupt-
arbeitsräume.

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 vollkommene 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.

Um diesen verschiedenen Gesichtspunkten Rechnung zu tragen, empfiehlt *Landolt*, das große qualitative oder Anfänger-Laboratorium in einfacher Weise aus-

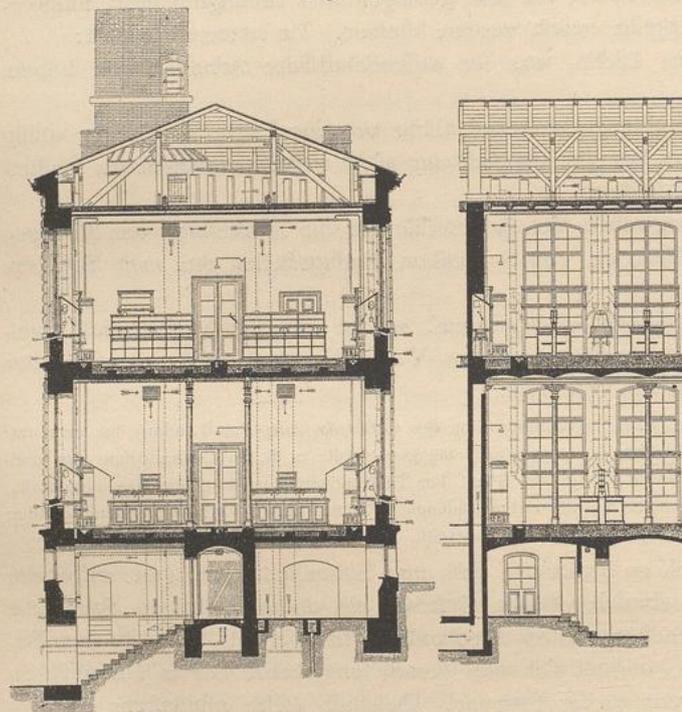


Fig. 143.

1:250
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 m

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

zustatten und die vollkommeneren Vorrichtungen erst im quantitativen, namentlich aber im organischen Arbeitsaal hinzutreten zu lassen ¹⁴⁶⁾.

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

¹⁴⁵⁾ Facf.-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 feltener 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 Gesamtausrüstung eines großen chemischen Arbeitsraumes 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. 143¹⁴⁷⁾ 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).

Bezüglich der Abmessungen und der Gestaltung der Arbeitstische lassen sich bestimmte und allgemein gültige Regeln nicht aufstellen, weil die persönliche Auffassung des betreffenden Laboratoriums-Vorstandes in zu hohem Mafse ausschlaggebend ist. Es wird sich demnach im Folgenden hauptsächlich nur um eine Zusammenstellung des Vorhandenen und der bezüglichlichen 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 Gefagten wäre hier nur hinzuzufügen, dafs die nutzbare Tiefe eines solchen Tisches zwischen 50 und 75 cm schwankt, dafs indefs im Durchschnitt eine freie Tiefe (d. i. abzüglich des Reagentien-Aufsatzes etc.) von 60 bis 65 cm als geeignetes Mafs angesehen werden kann.

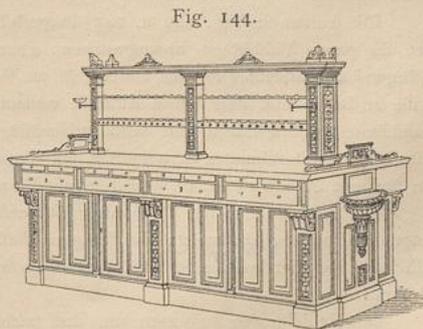
Bei Bemessung der Tischhöhe ist zu berücksichtigen, dafs an den Tischen zu meist stehend gearbeitet wird. In Folge dessen wird es sich empfehlen, mit der Höhe nicht unter 0,95 m herabzugehen; man findet indefs noch gröfsere Höhen — bis zu 1,02 m.

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

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

Im neuen Laboratorium zu Giefsen 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 abfliefsen. 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 Tischunterfafs werden hauptsächlich Schubladen und Schränke mit Thüren und Einlegeböden zur Aufbewahrung von Geräthen, Materialien etc. angeordnet (Fig. 144¹⁴⁸⁾; eine der Schubladen lasse man durch die ganze Tiefe, bezw. Länge des Tisches hindurchreichen, um darin längere Glasröhren aufbewahren zu können. Es ist ferner zweckmäfsig, an der Vorderseite die Tischplatte und die unmittelbar darunter gelegenen Schubladen vor dem übrigen Theil des Tischunterfafs um



Arbeitsstische im chemischen Institut der Universität zu Berlin¹⁴⁸⁾.

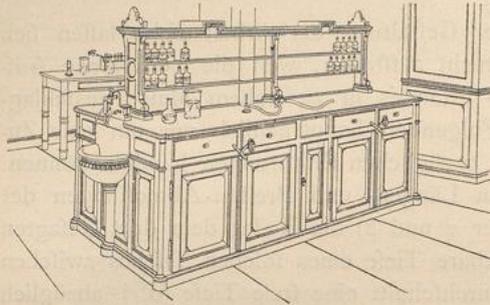
¹⁴⁷⁾ Nach Zeitschr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

¹⁴⁸⁾ Facf.-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 Tischnunterfasses 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. 145¹⁴⁹). Diese beiden Thüren und die beiden Schubladen besitzen einen einfachen Verschluss mittels eines T-förmigen Messingstückes,

Fig. 145.



Arbeitsstische im chemischen Institut der Universität zu Leipzig¹⁴⁹).

welches, sobald es um etwa 30 Grad gedreht wird, mit zwei seiner Arme die Schubladen und mit dem dritten Arm die Schlagleiste der beiden Thürflügel fest hält. Durch Einhängen eines Schließens in zwei Oefen, wovon eine an der einen Schublade und die andere am Messingstück sitzt, ist Alles auf einmal zu schließen.

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

Wie aus Fig. 145 ersichtlich ist, ist in den Leipziger Arbeitsstischen 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 Giesener 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.

7) In den allermeisten Laboratorien werden an der Stelle, wo je zwei Arbeitsstische mit den Rückwänden an einander stoßen, Auffätze errichtet, in denen die am häufigsten gebrauchten Reagentien, in Flaschen gefüllt, aufbewahrt werden. Die Tiefe dieser Auffätze 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 Auffätze; die bezüglichlichen 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 Arbeitsstische haben Reagentien-Auffätze, welche fast über die ganze Tischlänge hinwegreichen, eben so die durch Fig. 147¹⁵⁰) veranschaulichten Tische des Anfänger-Laboratoriums an der Universität zu Wien. Im organischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Berlin sind bloß kurze Auffätze vorhanden; auch jene im Laboratorium der landwirthschaftlichen Hochschule daselbst haben eine verhältnismäßig 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 Arbeitsstische des Budapester Universitäts-Laboratoriums (Fig. 138) sind ohne die gewöhnlichen Reagentien-Auffätze 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 Arbeitsstische an den Fensterwänden aufgestellt, und

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

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

Fig. 146.

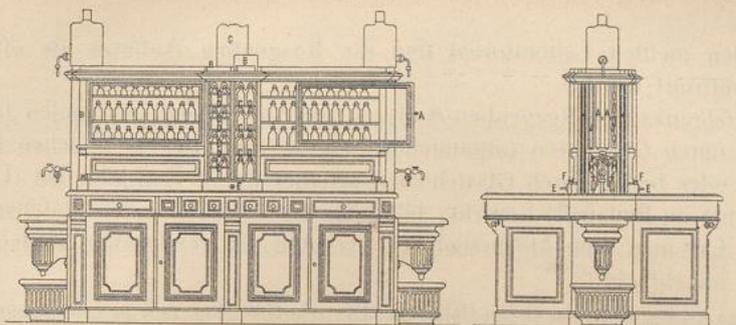
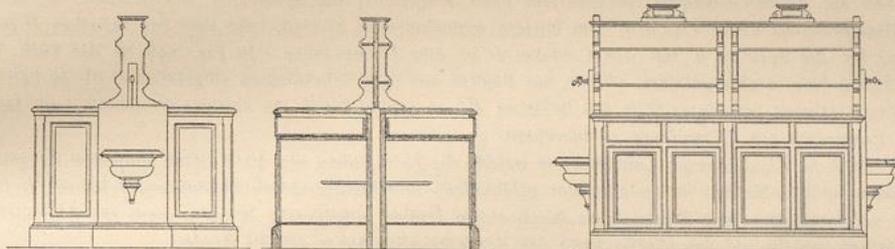
Arbeitsstische im chemischen Institut der Universität zu Graz ¹⁵¹⁾.

Fig. 147.

Arbeitsstische für Anfänger im chemischen Institut der Universität zu Wien ¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{50}$ 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 Arbeitsstischen, 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

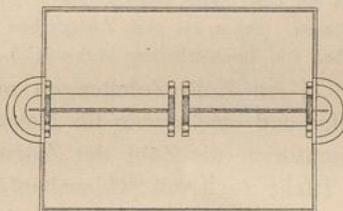
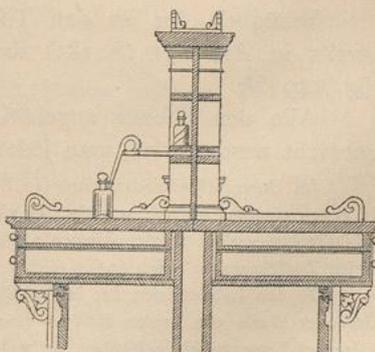


Fig. 148.

Reagentien-Aufsatz zum Arbeitstisch in Fig. 144 ¹⁵³⁾. — $\frac{1}{25}$ 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. Karlsruhe 1858. Taf. IV.

¹⁵³⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1867, Bl. 6r.

entwickelnden Dämpfe die übrigen im Schränkchen befindlichen Reagentien unreinigen.

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

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

Bei den Arbeitstischen des Grazer Universitäts-Laboratoriums (Fig. 146) sind die Reagentien-Auffätze als verschließbare Schränkchen construirt. Der in einer Nuth auf Rollen laufende, verglaste Schieber wird, wenn die Reagentien benutzt werden sollen, feitlich herausgezogen und durch den Spalt *A* hinter dem Schränkchen eingeschoben. Im mittleren Theile des Aufsatzes sind die mit Salzsäure etc. gefüllten Flaschen auf kleinen Confolen aus glafirtem Thon aufgestellt; die Sproffen *C* des Schiebers *B* hindern das Herausnehmen dieser Flaschen. Um letztere wegnehmen zu können, hebt man den Schieber *B* in die Höhe, bis die Sproffen *C* mit den Confolen *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 sämtliche 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 $\frac{2}{3}$ seiner Höhe verglast, das obere Drittel aber durch einige Drähte abgesperrt; letzteres dient zur Abschließung der Säuren, welche auf das oberste Brett des Reagentien-Schranks gestellt werden.

Der Boden der Reagentien-Auffätze 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-Auffatz, 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. 149¹⁵⁴).

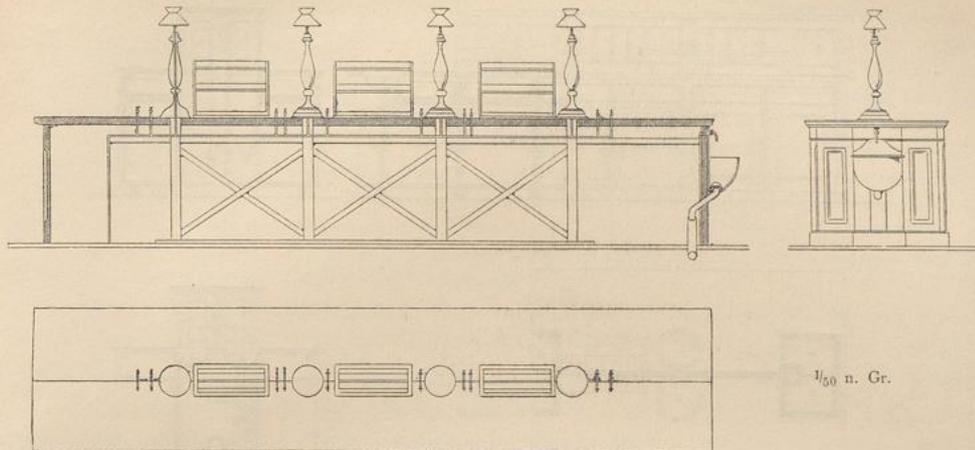
Alle den Tischen angehörigen Rohr-Zu- und Ableitungen müssen so untergebracht werden, daß man jederzeit zu denselben gelangen kann.

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-Auffatz 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 gehoben, an welchem alle Rohrleitungen befestigt wurden (Fig. 149).

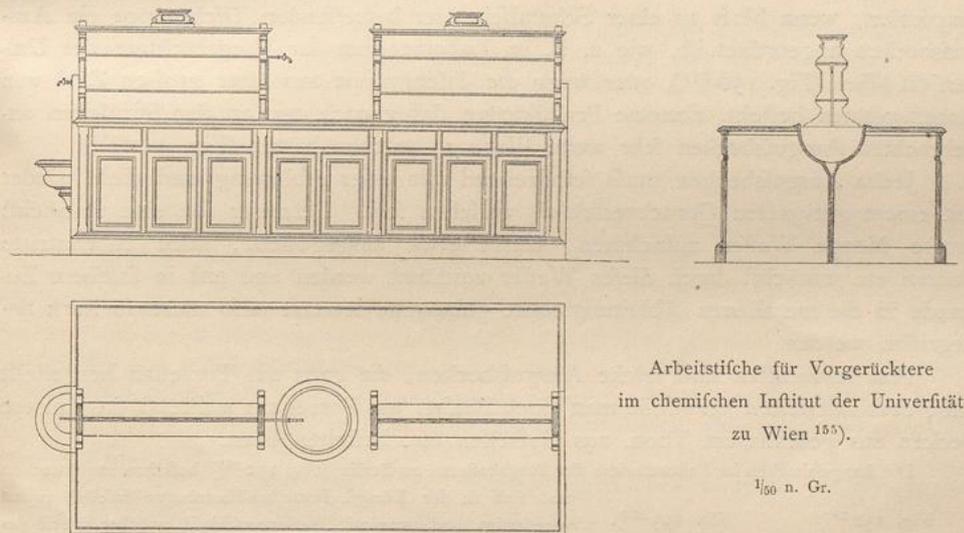
¹⁵⁴) Facf.-Repr. nach: Zeitchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12 a.

Fig. 149.



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⁾.

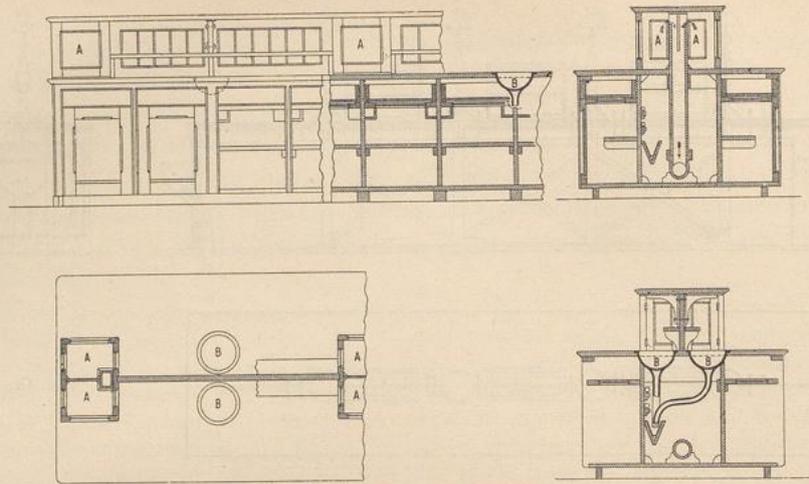
1/50 n. Gr.

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-Auffätze tragen.

ε) Für Ausgufs- und Spülzwecke werden meistens an einer, besser an beiden Stirnflächen jeder Gruppe von Arbeitstischen Ausgufsbecken 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 gröfsere Becken vorkommen.

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

Fig. 151.

Arbeitstische im Laborium der *Manchester grammar school*¹⁵⁶⁾. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

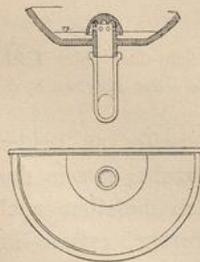
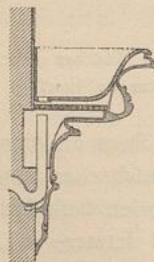
Ausgufsbecken in den Tischplatten selbst anzubringen, dürfte sich nur dann empfehlen, wenn blofs an einer Schmalseite der betreffenden Tischgruppe ein Ausgufsbecken angeordnet ist, wie z. B. im Laborium für Vorgerücktere der Universität Wien (Fig. 150¹⁵⁵⁾, oder wenn die Tischgruppe aus einer großen Zahl von Arbeitsplätzen besteht, einzelne Praktikanten daher nach den an den Stirnseiten angebrachten Ausgufsbecken sehr weite Wege zu machen hätten (Fig. 151¹⁵⁶⁾.

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

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

Die Ausgufsbecken im Laborium der Bergakademie zu Berlin (Fig. 152¹⁵⁷⁾ bestehen aus Porzellan und sind in der Königl. Porzellan-Manufactur dafelbst eigens angefertigt, und zwar mit Wasserverschluss, welcher durch das Aufsetzen eines glockenförmigen Deckels auf das mit Abfluslöchern versehene Ableitungsrohr erreicht wird. Die gewählte Gestalt des Beckens macht, ungeachtet des vorhandenen starken Wasserdruckes, ein Spritzen des Wassers unmöglich.

Im Budapester Univerfitäts-Laborium bestehen die Ausgufsbecken aus einem äußeren Thongefäße, in welchem ein leicht herauszunehmender Porzellanrichter 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.

Fig. 152¹⁵⁷⁾.Fig. 153¹⁵⁸⁾.Ausgufsbecken. — $\frac{1}{15}$ n. Gr.

¹⁵⁶⁾ Nach: ROBINS, E. C. *Technical school and college building etc.* London 1887. Pl. 36.

¹⁵⁷⁾ Facf.-Repr. nach: *Zeitschr. f. Bauw.* 1882, Bl. 12 a.

¹⁵⁸⁾ Facf.-Repr. nach: *Zeitschr. f. Bauw.* 1867, Bl. 61.

Die Ausgufsbecken der in Fig. 144 dargestellten Arbeitstische des Berliner Universitäts-Laboratoriums bestehen aus einem äusseren Becken von Gusseisen, in welchem oben das eigentliche Porzellan-Ausgufsbecken (Fig. 153¹⁸⁸) mit Abflufsöffnung liegt. Unter diesem befindet sich eine durchbohrte Schieferplatte, welche alle festen Theile, die ein Verstopfen des Abflufsrohres bewirken könnten, zurückhält. Unter der Platte ist ein Wasserack angeordnet, der die Verdünnung eingegossener Säuren ermöglicht; das gusseiserne Becken ist innen mit Blei ausgefüllt.

Im Leipziger Laboratorium liegt in einem äusseren Cementbecken lose ein leicht abhebbares Porzellan-Siebbecken mit ziemlich hoch hinauf ragender Rückwand (Fig. 145). Das Cementbecken ist innen mit starkem Blei ausgefüllt und an der tiefsten Stelle ein bleiernes Abflufsrohr so eingelöthet, dass es noch 8 cm in das Becken hineinragt; fonach wird von der abfließenden Flüssigkeit stets ein Theil (von 8 cm Höhe) im Bleigefässe stehen bleiben; durch diese Einrichtung ist die zum Verdünnen von ausgegossener Salpetersäure etc. nothwendige Wassermenge hergestellt.

Ueber jedem Ausgufsbecken muss mindestens ein Wasserzapfhahn angebracht werden; besser ist es, doppelte Zapfhähne anzuwenden; im Laboratorium der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin sind sogar dreifache Zapfhähne vorhanden, so dass gleichzeitig nicht nur Wasser entnommen und gespült, sondern auch solche Apparate mittels angelegten Gummischlauches versorgt werden können, welche ständigen Wasserzufluss erfordern.

In vereinzelt Fällen (z. B. im Laboratorium der Akademie der Wissenschaften zu München) befinden sich die Ausgufsbecken, um das Bespritzen der Arbeitstische zu vermeiden, an den Fensterfeilern.

In dem eben genannten Institut bestehen sie aus mit Wasserverschluss versehenen Bottichen von Eichenholz, 30 cm hoch, unten 64 cm lang und 38 cm breit, oben 60 cm lang und 35 cm breit.

Außer der mit den Ausgufsbecken verbundenen Ableitung ist bisweilen auch noch für den Abflufs aus den etwa vorhandenen Kühlröhren, constanten Wasserbädern etc. Sorge zu tragen.

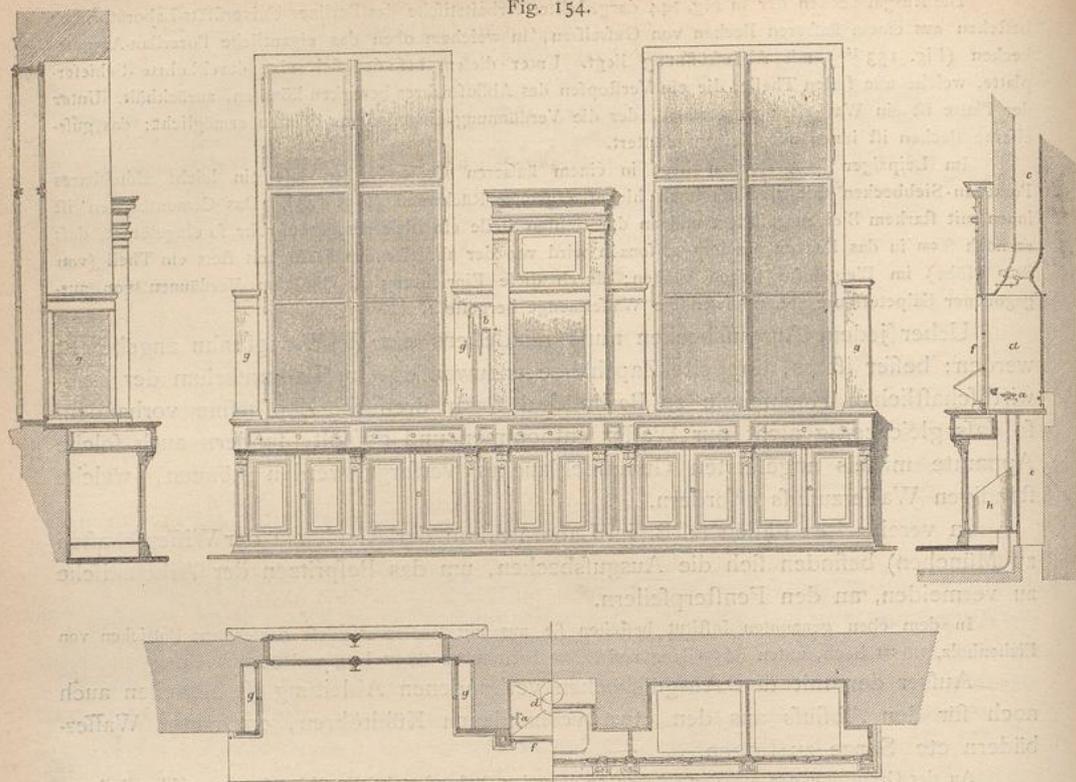
An der Grenzlinie der mit den Rücken an einander stossenden Arbeitstische des organischen Laboratoriums der Akademie der Wissenschaften zu München ist zu diesem Ende eine 10 cm breite und tiefe bleierne Rinne angeordnet, über welcher die Gas- und Wasserleitung an dem vorhin schon erwähnten eisernen Gerüst frei angebracht sind; zum Ausgießen von unreinen Flüssigkeiten oder zum Spülen darf diese Rinne nicht verwendet werden. Im unorganischen Laboratorium desselben Institutes wurden, da die Erfahrung gelehrt hat, dass die für organische Arbeiten sich trefflich eignenden Rinnentische die Anfänger zu unfauberen Arbeiten verleiten, auf jedem Arbeitsplatze in der Tischplatte ein kleines Loch ausgebohrt, in dem sich eine Messinghülse befindet, die mit einem bis in den Keller führenden, dünnen Bleirohr in Verbindung steht; diese Einrichtung dient sowohl zum Abflufs von Wasser für constante Wasserbäder und Kühler, als auch als Abflufsrohr für kleine gläserne Wasserluftpumpen, welche mittels eines Kautschukstopfens in der Oeffnung befestigt werden (siehe unter ζ).

ζ) Schliesslich sind noch einige Einrichtungen zu erwähnen, welche in vereinzelt Fällen zur Ausführung gekommen sind.

Im chemischen Laboratorium der Universität zu Berlin gehören zu den Arbeitstischen Schemel von Eichenholz, schwer und solide mit festem und vollem Sitzbrett hergestellt; sie dienen, da an den Tischen stehend gearbeitet wird, weniger zum Sitzen, als zum Darauftreten, um hoch gelegene Flaschen etc. herunterlangen zu können.

Da man fast allseitig die Erfahrung gemacht hat, dass die Praktikanten (insbesondere die Anfänger) die an den Fenstern und Wänden angebrachten Abzugs- und Abdampfeinrichtungen häufig nicht benutzen, sobald ihr Arbeitsplatz einigermaßen davon entfernt liegt, auch wenn dies im Interesse der Reinheit der Saalluft wünschenswerth wäre, so hat man in einigen Arbeitsfälen unmittelbar an den Tischen kleine Abzugschränkchen oder ähnliche Einrichtungen mit entsprechender Sauglüftung angeordnet.

Fig. 154.



Arbeitstische im chemischen Institut der Universität zu Budapest¹⁵⁹⁾.

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

Eine solche Einrichtung scheint zuerst von *v. Than* im Universitäts-Laboratorium zu Budapest getroffen worden zu sein (Fig. 154¹⁵⁹⁾. Die Abzugsnische *d* ist dafelbst 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-Schränken (siehe unter γ , S. 188), *e* das Entlüftungsrohr und *f* ein Schiebefenster.

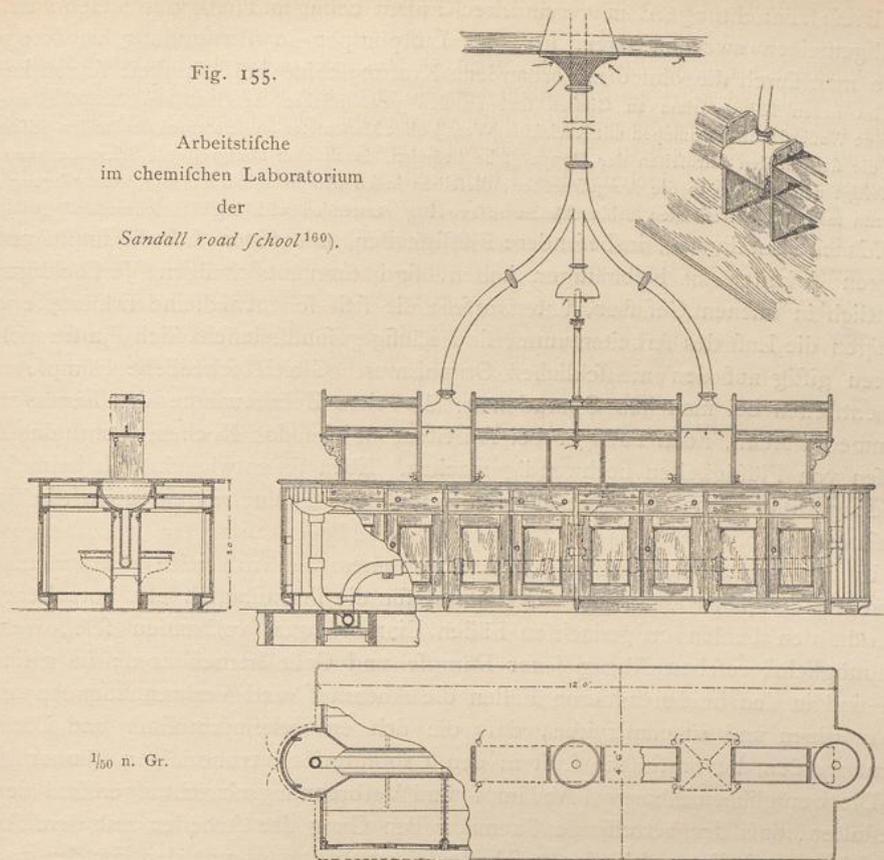
Auch in den Laboratorien der technischen Hochschulen zu Aachen und Braunschweig tragen die Platten der Arbeitstische neben den Reagentien-Auffätzen kleine Abzugschränken, die mit einem Glasschiebefenster versehen sind.

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

¹⁵⁹⁾ Facf.-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⁾.



$\frac{1}{100}$ 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 Abzugschränkchen *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 Abzugschränkchen auch nach oben hin bewirkt.

Die in Fig. 155¹⁶⁰⁾ 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 Arbeitsaal die Luft angefaugt.

An den Reagentien-Auffätzen 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 (*F*) eingeschaltet; letztere sind durch Brettchen, die Barometer durch eingeschobene Glastreifen 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⁾ Facf.-Repr. nach: ROBINS, E. C. *Technical school and college building etc.* London 1887. Pl. 52.

Diese Einrichtung ist in vereinzelt Fällen nachgeahmt worden; doch ist es im Allgemeinen zweckmäßiger, grössere Luftpumpen in Anwendung zu bringen, welche man durch die ohnedies vorhandene Kraftmaschine in Thätigkeit setzen kann.

Im neuen Laboratorium zu Gießen sind an den gewöhnlichen Arbeitstischen für Filtrirzwecke messingene Wasserstrahl-Luftpumpen mit Rückschlag-Ventil ohne Manometer an dem einen der beiden Schlauchhähne, die sich an den Stirnseiten der Doppeltische befinden, durch eine übergreifende Schraube unmittelbar befestigt und münden in die Ausgufsbecken; dieselben lassen sich behufs Reinigung, Ausbesserung etc. oder wenn man den betreffenden Schlauchhahn anderweitig verwenden will, leicht abschrauben.

154.
Abzugs-
u. Abdampf-
einrichtungen.

Manche Substanzen, insbesondere Flüssigkeiten, mit denen sich die Praktikanten bei ihren Arbeiten zu beschäftigen haben, sind einer beständigen Verflüchtigung, namentlich in offenen Gefäßen, unterworfen; die sich so entwickelnden Dämpfe verunreinigen die Luft des Arbeitsraumes, sind häufig gesundheitschädlich; ja sie wirken geradezu giftig auf den menschlichen Organismus. Gleich schädliche Dämpfe und Gase entstehen bei manchen Operationen, die ohne Zuhilfenahme des Feuers vorgenommen werden, noch häufiger bei Arbeiten, welche das Kochen, bezw. das Abdampfen von Flüssigkeiten nothwendig machen. Eben so entwickeln sich beim Verbrennen gewisser Stoffe Gase, die auf die menschliche Gesundheit einen nachtheiligen Einfluss ausüben.

Um nun einerseits die Luft des Arbeitsraumes thunlichst rein zu erhalten, um andererseits den eben angedeuteten Gefahren für die Praktikanten etc. vorzubeugen, müssen in den beiden erstgedachten Fällen Einrichtungen vorhanden sein, welche einen möglichst raschen Abzug jener Dämpfe und Gase herbeiführen; in gleicher Weise sind in den beiden anderen Fällen die Abdampf- und Verbrennungs-Apparate so anzuordnen und zu construiren, das die sich entwickelnden Gase und Dämpfe entfernt werden, bevor sie die Luft in den Laboratorien verunreinigen können.

Die bezüglichlichen Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen sind derart zu gestalten, das der betreffende Chemiker den Gang der Arbeiten mit dem Auge zu verfolgen und die verschiedenen Theile seines Apparates mit den Händen zu erreichen im Stande ist, um daran die für das Fortschreiten des Processes nothwendigen Veränderungen mit Leichtigkeit vornehmen zu können und ohne dabei von den sich entwickelnden Gasen und Dämpfen belästigt zu werden. Es ist ferner darauf zu achten, das die abzuführenden Gase und Dämpfe vor dem Eintritt in die Abzugsrohre nicht mit allzuviel Luft gemischt und dadurch unnöthig abgekühlt werden.

Derartige Einrichtungen sind namentlich in den Arbeitsräumen für Anfänger in grosser Zahl vorzusehen, und dieselben sind in solcher Weise anzubringen und zu construiren, das die Praktikanten schon durch die Bequemlichkeit veranlaßt werden, das Abdampfen etc. nur an den dazu bestimmten Orten vorzunehmen. Gegenstände aus Metall (Schutzbleche, Drahtnetze etc.) gehen in Folge der saueren Dämpfe rasch zu Grunde, eben so die Gaslampen und deren Untersätze; deshalb sind die in Rede stehenden Einrichtungen auch noch so zu gestalten, das die Dämpfe mit den Metallen thunlichst wenig in Berührung kommen.

155.
Einfachste
Einrichtungen.

Zu den einfachsten Einrichtungen der fraglichen Art gehören die offenen Glasdachabzüge, welche im neuen physiologisch-chemischen Institut der Universität zu Tübingen in Anwendung gekommen und durch Fig. 156¹⁶¹⁾ veranschaulicht sind.

Die zur Abführung der Gase bestimmten thönernen und glazirten Abzugsrohre r münden einfach an der Wand des Arbeitsraumes aus, und unmittelbar über der Mündung ist eine schräg abfallende Glas-tafel a an der Wand befestigt; unter letzterer befinden sich die Kochgestelle. Diese Einrichtung soll sich

¹⁶¹⁾ Nach: Deutsche Bauz. 1887, S. 241.

gut bewährt haben, so daß die aus Vorficht angebrachten Lockflammen nur selten benutzt werden¹⁶¹⁾.

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 Glascheibe angebracht, durch welche hindurch das darunter gestellte Abdampfgefäß beobachtet werden kann.

Nach *Fröbel's* Mittheilungen¹⁶²⁾ 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 Vorficht gebraucht und die erforderliche Geschicklichkeit entwickelt wird, so können solche einfache Einrichtungen wohl genügen; für Anfänger indess und für grössere Apparate müssen vollkommeneren Einrichtungen vorgezogen werden.

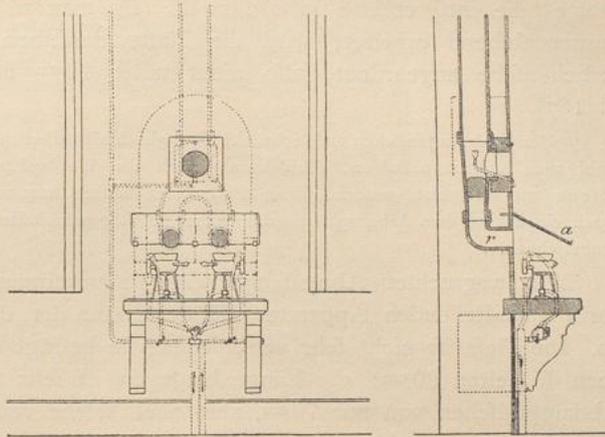
Diese vollkommeneren Einrichtungen bestehen in der Bildung eines allseitig geschlossenen Gehäuses, für welches nicht selten die eine Mauer des Arbeitsraumes nischenartig ausgehöhlt, welches aber eben so häufig schrankartig hergestellt wird. Man spricht im ersteren Falle von Abzugs- oder Abdampfnischen, 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 Fenster-nischen 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 Abzugs-schränkchen, die in manchen Laboratorien mit den Arbeitstischen in unmittelbare Verbindung gebracht sind; insbesondere ist die bezügliche Einrichtung des Budapesters Laboratoriums, welche in Fig. 154 (S. 194) veranschaulicht ist, hier einzureihen.

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

Fig. 156.



Offener Abzug im physiologisch-chemischen Institut der Universität zu Tübingen¹⁶¹⁾. — 1/50 n. Gr.

156.
Abdampf-
nischen
und
-Schränke.

¹⁶²⁾ A. a. O.

matifch gestaltete, im Grundrifs meist rechteckig geformte Gehäufte über einer Arbeitsplatte, die entsprechend unterfützt ift. Da man an diefen Nifchen und Schränken immer ftehend arbeitet, wird die Platte derfelben eben fo hoch wie jene der Arbeitstifche angeordnet, alfo nicht unter 95 cm hoch (fiche Art. 153, unter α , S. 187).

Derlei Abdampfnifchen und -Schränke find gleichfalls Arbeitsplätze; man nennt die erfteren deshalb wohl auch Arbeitsnifchen. Man kann fonach die Arbeitsplätze in einem Laboratoriums-Raum als offene und bedeckte unterfcheiden; die erfteren heißen kurzweg Arbeitstifche, während letztere fich durch einen über dem Arbeitsplatze erhebenden, allfeitig gefchloffenen Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum kennzeichnen.

Die wagrechten Abmessungen des Abdampfraumes hängen von der Gröfse der darin aufzuftellenden Apparate und der Natur der darin vorzunehmenden Arbeiten ab. Die Tiefe ift nicht fehr verfchieden; fie beträgt felten unter 50 cm und erreicht eben fo felten 90 cm; die Länge hingegen ift fehr veränderlich. Es giebt kleine Abdampfnifchen von nur 70 cm, aber auch folche von 2 m Länge und darüber.

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

Die Arbeitsplatte wird aus Eichenholz, aus Schiefer, aus Eifen, aus einem Belag mit weiffen Kacheln etc. hergefellt. Da beim Kochen etc. häufig ätzende Flüssigkeiten verfpritzt werden, find Eichenplatten hier weniger am Platze. Die früher mehrfach benutzten durchlöcherten Schieferplatten laffen fich fehr rein halten und find nicht mehr im Gebrauche; hingegen werden ftarke, nicht durchbrochene Schieferplatten fehr häufig verwendet. Ein Belag mit weiffen Kacheln ift fehr reinlich und vermehrt auch die Helligkeit im Gehäufte; bei gewiffen Verbrennungsverfuchen werden indess die Kacheln durch die eifernen Füfse der Muffelöfen leicht befchädigt, und das Bindemittel in den Fugen der Kacheln wird durch Säuren leicht angegriffen. Für diefen Zweck wurde deshalb im Laboratorium der technifchen Hochschule zu Berlin ein Belag mit ftarken Sollinger Sandfteinplatten, die auf Wellblech ruhen, vorgezogen. Unter allen Verhältniffen könnten auch matt gefchliffene Rohglaf tafeln in Frage kommen.

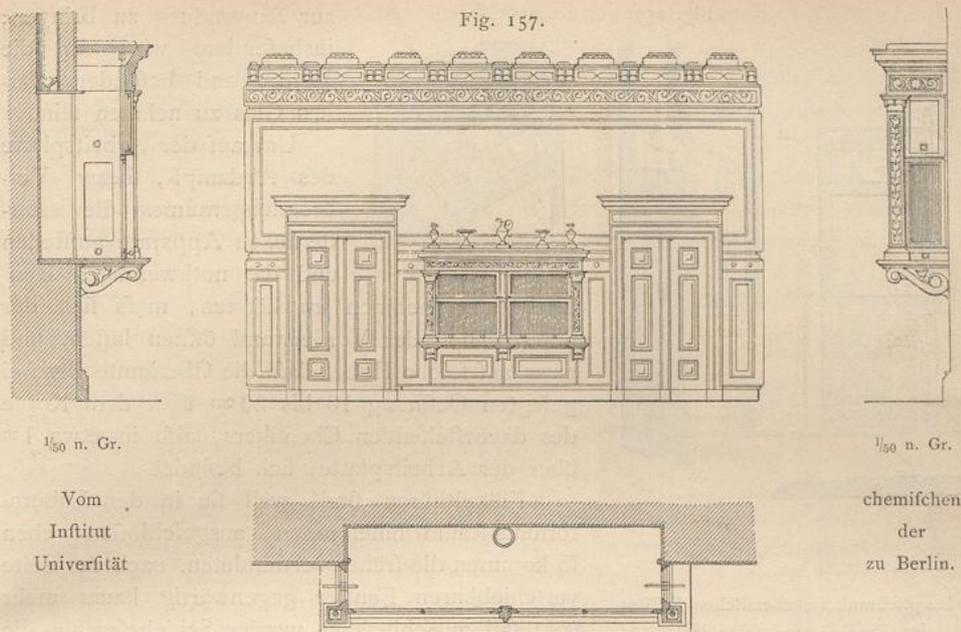
Im Univerfitäts-Laboratorium zu Graz liegt über einem Ziegelpflafter eine Tafel aus mährifchem Schiefer. Im Klauenburger Laboratorium lagert auf einer ftarken Eifenplatte ein 5 cm dickes Brett aus weichem Holz und auf diefem eine 3 cm ftarke Schieferplatte; bei einigen Abzugsnifchen ift ftatt der eifernen Platte nur ein ftarker Rahmen aus Eifenftäben verwendet. Die Arbeitsplatten in den Laboratorien der landwirthfchaftlichen Hochschule und der Bergakademie zu Berlin find aus einem Kachelbelag in Eichenholz auf ftarkem Zinkfutter hergefellt. Im neuen Giefsener Laboratorium wurde für die Arbeitsplatten der Abzugsfchränke (eben fo wie für die Platten der Arbeitstifche) ein Bleibelag gewählt.

Es ift nicht unzmekmäffig, die Arbeitsplatte um 15 bis 20 cm vor dem darüber ruhenden Gehäufte vorfpringen zu laffen; man kann alsdann vor dem Hoch-, bezw. Niederziehen der Vorderwand Gefäffe etc. auf diefem vorfpringenden Theile aufstellen.

Die Arbeitsplatte mufs folid unterfützt werden; häufig wird fie deshalb mit dem rückwärtigen Theile eingemauert. Im Uebrigen gefchieht die Unterfützung in ziemlich verfchiedener Weife; felten wird fie durch Confolen gebildet (Fig. 157¹⁶³); häufiger ftützen eiferne Säulen die Platte (fiche Fig. 163), oder fie ruht auf einem fchrankartigen Unterfatze (fiche Fig. 162), auf einer Untermauerung (fiche Fig. 161) etc. Bisweilen bildet die gemauerte Unterfützung einen Herd, infondere für gewiffe Verbrennungsverfuche, bei Anordnung von Sandbädern etc.

¹⁶³) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1867, Bl. 60.

Fig. 157.



1/50 n. Gr.

Vom
Institut
Universität

1/50 n. Gr.

chemischen
der
zu Berlin.Abdampfchrank im Privat-Laboratorium des Directors ¹⁶³⁾. — 1/112 n. Gr.

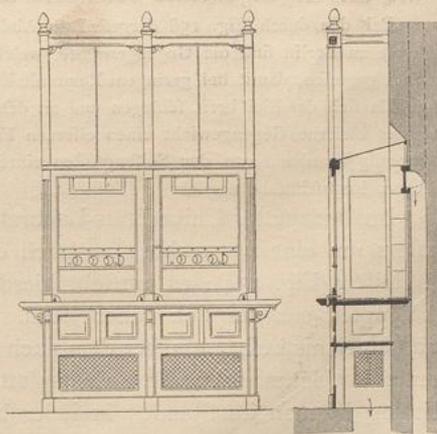
Der Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum soll im Interesse der darin vorzunehmenden Arbeiten möglichst hell fein; deshalb ist das ihn umschliessende Gehäuse thunlichst durchsichtig zu construiren, und die undurchsichtigen Wandungen desselben sind so zu verkleiden, dass die Helligkeit dadurch gefördert wird. Am vorteilhaftesten 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 fein, je weniger Sprossen das denselben umschliessende Rahmenwerk hat; da sonach die Zahl der Sprossen möglichst zu verringern fein wird, hat man starkes Glas (Doppelglas)

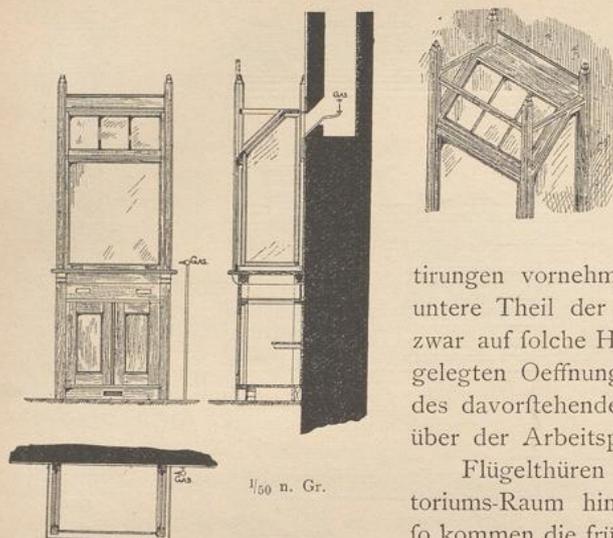
157-
Abdampf-,
bezw.
Verbrennungs-
raum.

Fig. 158.

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

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

Fig. 159.



Abdampfschrank im chemischen Institut
der Sandall road school¹⁶⁵⁾.

abbewegen lassen, zur Ausführung gebracht. Bisweilen läßt sich die ganze Vorderwand in die Höhe schieben (Fig. 159¹⁶⁵⁾.

Diese Schiebefenster laufen in Nuthen der lothrechten Gehäufepfosten, 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 Hanffeele oder aus starken Darmsaiten hergestellt. Nach *Fröbel's* Mittheilungen¹⁶⁶⁾ sollen sich gute, in Talg gefottene 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 aufser 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

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 Han-

tirungen vornehmen zu können, muß sich der untere Theil der Vorderwand öffnen lassen, und zwar auf solche Höhe, daß die Oberkante der freigelegten 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; ebenso kommen die früher verwendeten, nach der Seite verschiebbaren Fenster gegenwärtig kaum mehr vor; fast ausschließlich werden Schiebefenster, die sich mittels angehängter Gegengewichte auf-

¹⁶⁵⁾ Facf.-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 Gehäufewandungen wird eben so wohl im Interesse thunlichster Reinlichkeit, als auch behufs grösserer Helligkeit mit weissen, glafirten Kacheln verkleidet.

Die Decke des Gehäufes wird, um möglichste Helligkeit zu erzielen, gleichfalls, so weit als thunlich, durchsichtig conftruirt; 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 Gehäufes dessen Bestand kaum fördern.

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 Auschnitten der Rahmen auf die Ansätze auf.

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

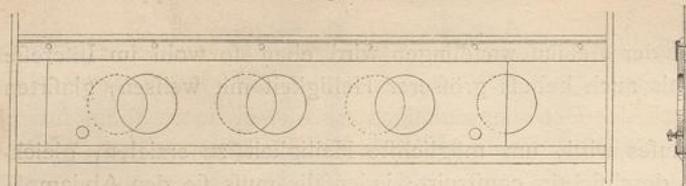
γ) Leitungen für Pressluft, verdünnte Luft und Wasserdampf werden in die Abdampfräume noch feltener eingeführt. Sind letztere mit Dampfbädern (siehe Art. 163) versehen, so muß auch eine entsprechende Dampf-Zuleitung vorhanden sein.

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 Arbeitsaal 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

158.
Zu- und Ab-
leitungen

Fig. 160.

Schiebervorrichtung am Abdampfschrank in Fig. 158¹⁶⁴). — $\frac{1}{7,5}$ n. Gr.

Arbeitsplatte, durch Schiebervorrichtungen (Fig. 160), welche den Lüftungsschiebern der Eisenbahnwagen ähnlich construirt sind; es sind nämlich zwei Glasplatten in Messingführungen, welche gleichzeitig Fenster sprossen bilden, auf einander gelegt; diese Platten sind

abwechselnd mit 65 mm weiten Kreisöffnungen versehen, und die äußere Glasplatte ist mittels kleiner, eingefetzter Knöpfe verschiebbar; durch die Stellung dieser Außenplatte wird das Zufließen 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.

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

a) 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 Abfanges, eine Lockflamme.

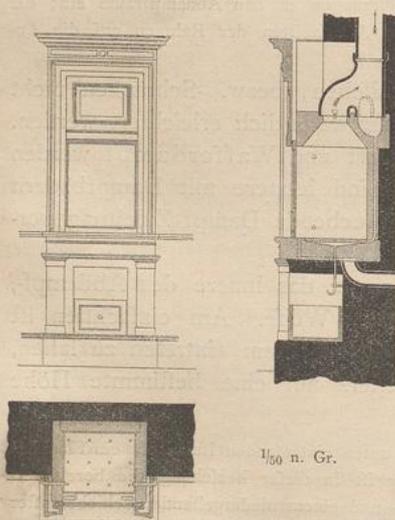
Derlei Abzugsrohre werden fast ausschließlich aus glazirtem Steinzeug hergestellt und erhalten 15 bis 18 cm lichte Weite. In diesen Thon- oder Steingutrohren ist Vorforge zu treffen, daß herabfallender Schmutz oder abtropfendes Regen-, bezw. Schwitzwasser nicht in die Abdampfgefäße fallen kann (Fig. 159). Ferner wird häufig an der Ausmündungsstelle eine Verschlussvorrichtung angebracht, welche einerseits verhütet, daß kalte Luft durch das Abzugsrohr in den Abdampfraum hinein-

fällt, 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 glazirtem Thon, in dem sich ein verglaster Hartgummischieber bewegt, anzubringen.

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.

b) 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

Fig. 161.

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

Abdampfnische im chemischen Institut der Univerität zu Bonn.

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 Kellerhöhle sich allmählich zu einem größeren Canale vereinigen, der nach dem Hauptaufschlot geleitet ist; der zweite Abzug ist ein über Dach geführtes Thonrohr mit Lockflamme.

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.

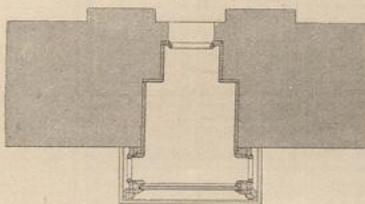
Bei manchen Abdampfeinrichtungen wird, wie bereits angedeutet worden ist, auch die Rückwand des Abdampfraumes, ganz oder zum Theile, durchsichtig hergestellt. Abdampfnischen mit sog. Außen- oder Hinterbeleuchtung wurden zuerst im Laboratorium der Universität Bonn, nach *v. Hofmann's* Angaben, von *Neumann* ausgeführt, und sie werden deshalb 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 Seitenwänden ganz aus Sandstein, auf welchen gewöhnliche Glasscheiben aufgekittet sind, construiert. 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.

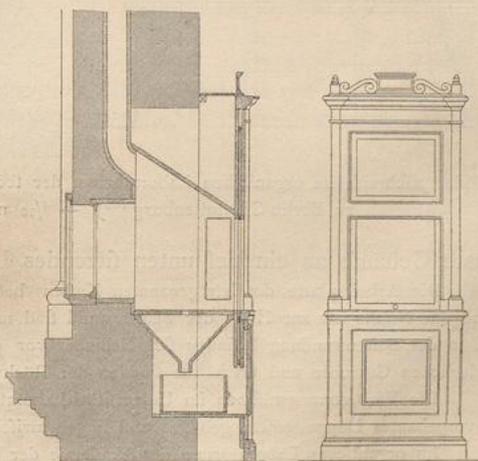
Nach dem Muster der Bonner Nischen hat *v. Hofmann* auch im Uni-

159.
Kleinere
Abdampf-
einrichtungen.

Fig. 162.



160.
Abdampf-
nischen
mit
Außen-
beleuchtung.



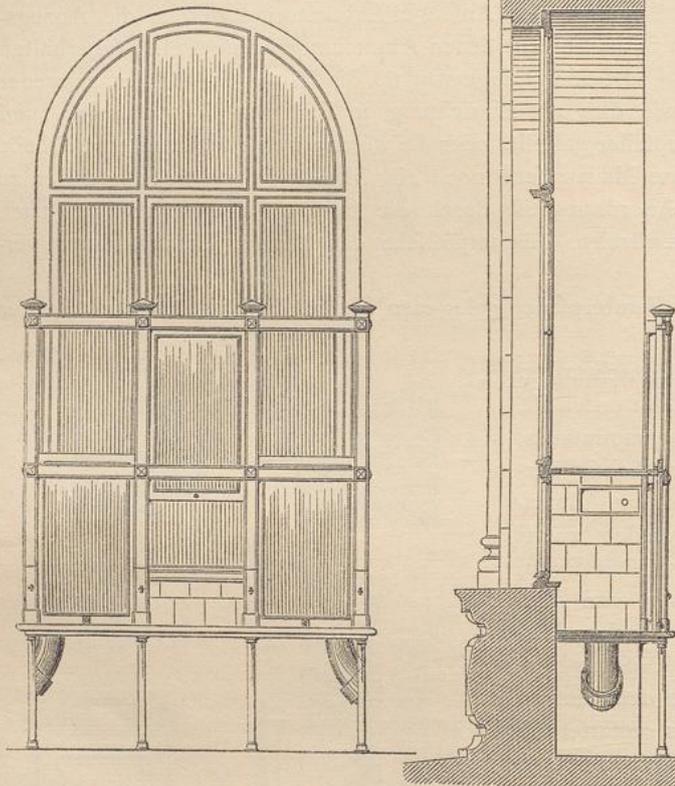
Hofmann'sche Nische im chemischen Institut der Universität zu Wien¹⁶⁷⁾. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

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

verfitäts-Laboratorium zu Berlin ähnliche Einrichtungen zur Ausführung bringen lassen, und es sind später im Univerfitäts-Laboratorium zu Wien, in den Laboratorien der technischen Hochschulen zu Aachen und Braunschweig und im Laboratorium zu Strafsburg, in neuester Zeit auch im physiologifch-chemifchen Inffitut zu Tübingen und im chemifchen Inffitut zu Giefen gleiche Abdampfnifchen zur Anwendung gekommen. In Fig. 162¹⁶⁷⁾ ift eine folche Nifche aus dem Wiener Univerfitäts-Laboratorium dargestellt.

Eine weiter gehende Benutzung der Außenbeleuchtung wird dann erzielt, wenn man die Abdampfkäften in einzelnen Fensternifchen des Arbeitsfaales anordnet; es

Fig. 163.



Abdampfkasten im organifchen Laboratorium der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg¹⁶⁸⁾. — $\frac{1}{50}$ n. Gr.

mufs dies naturgemäfs in folcher Weife gefehen, dafs dadurch die Erhellung des Arbeitsfaales nicht beeinträchtigt wird. Da die Fenster der Laboratorien ftets möglichft hoch geführt werden und die Abdampfgehäufes verhältnifsmäfsig nur niedrig find, fo wird nicht leicht eine Verdunkelung eintreten.

Ein folcher Abdampfkäften, defsen fämtliche Umfassungswände verglast find, wird entweder ganz unabhängig vom Fenster conftruirt und in die Nifche deffelben eingefetzt, oder es wird das Fenster felbft als Rückwand des Abdampfgehäufes benutzt. Bei dem in Fig. 163¹⁶⁸⁾ dargestellten Abdampfkäften fchließt fich das ver-

glaste Gehäufes an ein tief unten fitzendes Loosholz des Fenfters an.

Die Arbeitsplatte des letztgenannten Käftens befteht aus Schiefer; die Seitenwände und die Rückwand der Nifche bis zur Höhe der Fenfterwand find mit glafirten Fliefen bekleidet. In der Arbeitsplatte und in der Seitenwandung befinden fich Schieber vor den dafelbft ausmündenden Abzugsrohren; die erforderlichen Gasrohre und Gashähne find an der Rückwand der Nifche angebracht.

Die Verbrennungsnifchen im Univerfitäts-Laboratorium zu Berlin werden durch ein nach dem Saale zu vorgebautes Doppelfenster gebildet und liegen zwischen diefem und dem äußeren Fenster.

Im organifchen Laboratorium der Akademie der Wiffenfchaften zu München find von den 10 Fensternifchen die beiden mittleren frei gelaffen, um leicht ein Fenster öffnen zu können; in den 8 anderen find

¹⁶⁸⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitchr. 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 1,80 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.

Die größeren Abdampf-, bzw. Verbrennungsschränke werden fast immer an einer Saalwand aufgestellt und unterscheiden sich von den feither 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 **A**- oder **n**-förmiger Grundriffsgehalt entstehen.

In den Abdampfschränken des Grazer Universitäts-Laboratoriums sind diese Zellen aus weiß glafirtem 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 Klauenburger Laboratorium enthalten die Abdampfschränke eine aus je 4 lothrecht gestellten Thonplatten zusammengesetzte Reihe von Zellen, deren lichte Weite 20 cm beträgt und in deren Abchlusswinkel (von 60 Grad) lothrechte Spaltöffnungen sich befinden, die in einen Luftcanal einmünden.

Für sehr viele Operationen muß man Vorkehrungen treffen, durch welche die Abdampf- und Kochgefäße vor der unmittelbaren Einwirkung der heißen Gasflamme bewahrt werden und die Wärme auch gleichmäßig vertheilt wird. Dazu dienen fog. 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 Kochgefäßes¹⁶⁹⁾.

Befonders 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.

Der Zweck der fog. Bäder wurde soeben angegeben. Die ältesten Einrichtungen dieser Art sind flache Sandbäder, die ursprünglich durch eine Herdfeuerung, welche im gemauerten Untersatze des Abdampfschranks 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 deshalb vortheilhafter, die Sandbäder, wie dies im neuen Aachener Laboratorium geschehen ist, durch Dampfchlangen zu erwärmen.

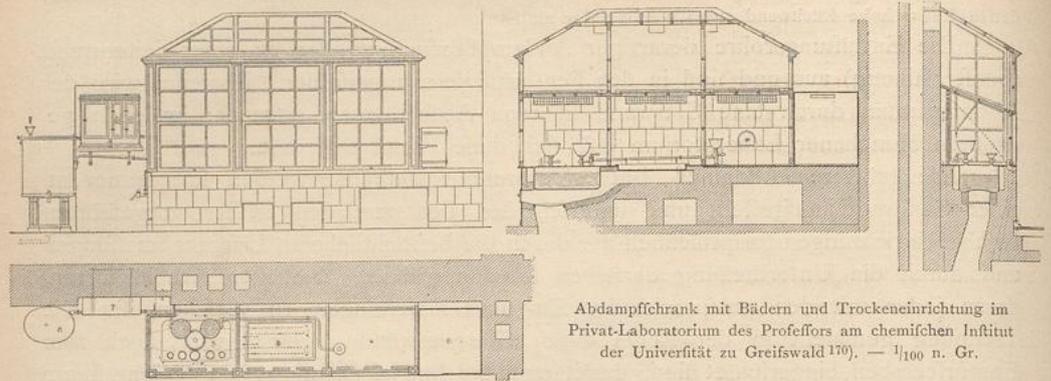
¹⁶⁹⁾ Näheres über diese Einrichtung (mit Abb.) in: *PEBAL, L. v. Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Wien 1880. S. 19.*

161.
Größere
Abdampf-
schränke.

162.
Schutz
gegen
Flammenhitze.

163.
Bäder.

Fig. 164.



Abdampfschrank mit Bädern und Trockeneinrichtung im Privat-Laboratorium des Professors am chemischen Institut der Universität zu Greifswald¹⁷⁰⁾. — $\frac{1}{100}$ 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 deshalb 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 durchtreichender Luftstrom das Verdampfen der Flüssigkeiten beschleunigt.

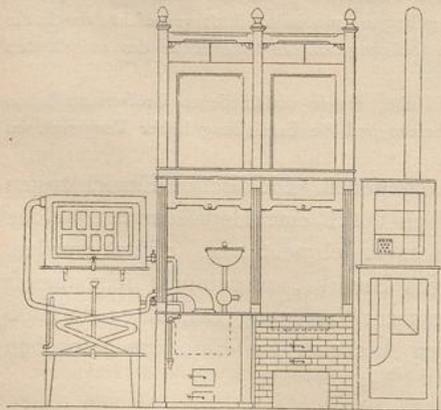
Im Grazer Universitäts-Laboratorium sind Schalen aus glazirtem Thon mit Einfaßringen aus emailirtem Eisenblech im Gebrauche; die Schalen haben seitlich tangentiell angebrachte Rohranfätze, in welche kurze Messingröhrchen mit Zinn eingegossen sind. Durch darüber gezogene Kautschukschläuche werden letztere 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. 164¹⁷⁰⁾ veranschaulichte Abdampfschrank aus dem Privat-Laboratorium des Professors im chemischen Institut zu Greifswald.

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 verzinnete 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-

Fig. 165.

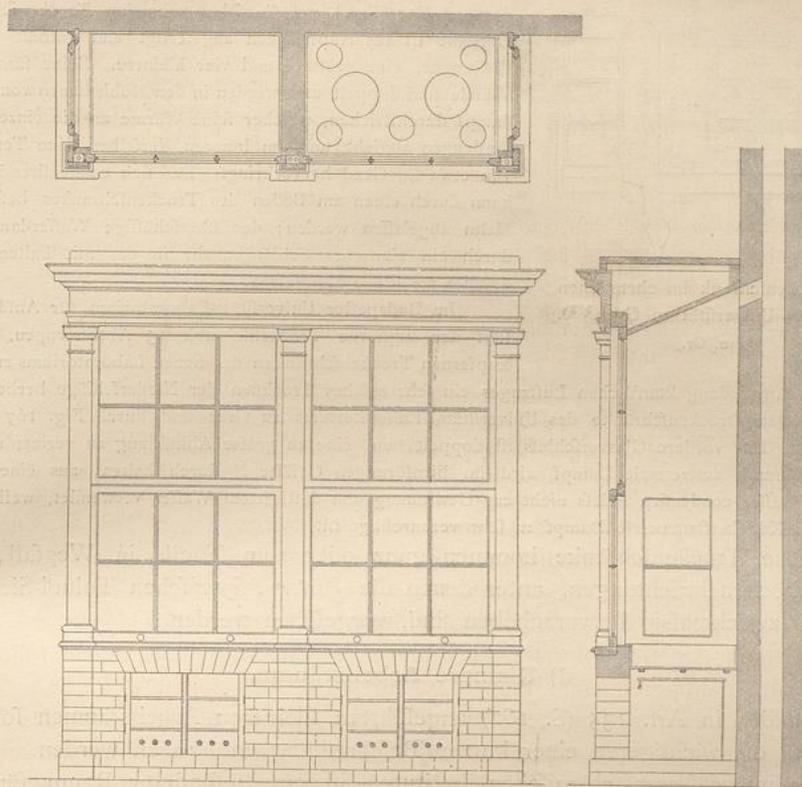


Dampf-, Sand- und Luftbad im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin¹⁷¹⁾. — $\frac{1}{75}$ n. Gr.

¹⁷⁰⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitchr. f. Bauw. 1864, Bl. 41 a.

¹⁷¹⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12 a.

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 Gußeisen hergestellte Sicherheitskasten 6 hat den Zweck, darin solche Gegenstände zu erhitzen, welche leicht detoniren. Für die Erhitzung wird Gas angewendet. Der als Herd ausgeführte Unterfatz ist aus Mauersteinen hergestelt; die Feuerungen sind mit Chamotte-Steinen ausgefetzt und haben einen Stabrost.

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

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.

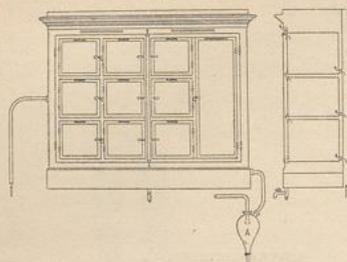
Im chemischen Laboratorium der Bergakademie zu Berlin wird der Trockenschrank mit Gas geheizt, weil diesem Institute kein Dampfkessel zur Verfügung steht.

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

164.
Trocken-
schranke.

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

Fig. 167.

Dampftrockenschrank im chemischen Institut der Universität zu Graz¹⁷³⁾. $\frac{1}{50}$ n. Gr.

bade 5 die sich entwickelnden Dämpfe durch ein Zinnrohr nach dem an der Wand auf Confolen ruhenden Trockenschrank 7. Derselbe ist aus Kupferblech angefertigt und enthält fünf Abtheilungen, eine grössere und vier kleinere. Seine sämtlichen Wände sind doppelt und werden in den Hohlräumen vom Wasserdampf durchstrichen, welcher seine Wärme an die einzelnen Abtheilungen abgibt 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 Trockenschrank 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. 167¹⁷³⁾ 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 Braufe 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, vorgezogen werden.

d) Kleinere Arbeitsräume.

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 Mafs-Analyse (volumetrische oder titrimetrische Analyse) vorhanden. Derselbe enthält Fenstertische zur Aufstellung von graduirten Röhren (Büretten) und eine Einrichtung, welche sämtliche bei der Mafs-Analyse oder Titrir-Methode vorkommenden Operationen vorzunehmen ermöglicht.

165.
Raum
für Mafs-
Analyse.

Die im Raum für Gas-Analyse (gasvolumetrische oder eudiometrische Analyse) auszuführenden Arbeiten erfordern in erster Reihe eine möglichst constante Temperatur. Man lege deshalb 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.

166.
Raum
für Gas-
Analyse.

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 Auffangvorrichtung 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 verporgtes 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 sauerstoffhaltigen 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 Quecksilberfäule im Eudiometer und das Gasvolum (auch gleich nach der Explosion) abzulesen.

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

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 Dachgeschofs bietet häufig passende Gelegenheit zur Unterbringung dieses Zimmers. Anschließend an dasselbe ist ein kleines Dunkelzimmer erforderlich.

In den Räumen für photometrische und spectral-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 elektro-chemischen 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. Obergeschofs 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

r67.
Räume
für
physikalische
Arbeiten
etc.

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.
Verbrennungs-
raum.

In größeren chemischen Instituten ist ein besonderer Verbrennungsraum 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 Blechunterfatz 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 Glasblafetisch 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 Abstände 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.
Arbeits-
raum.

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 Gufseisen 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. Deshalb 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 fog. 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 Glasplittern 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 Öfen sind Helme angebracht, die mit den Schornsteinen in Verbindung gesetzt und auf verschiedener Höhe einstellbar sind. Die gegenüber liegende Wand trägt zwischen starken Mauervorprüngen 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 geteilt, 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 verchlöffener Röhren auf 100 Grad die sog. Wasserkanone, in welcher die constante Temperatur durch den Dampf siedenden Wassers hergestellt wird.

Für gewisse, insbesondere für organische Arbeiten wird ein besonderes Destillations-Zimmer vorgesehen. Der Feuergefährlichkeit wegen ordnet man dasselbe im Sockelgeschloß 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, aufser 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.

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. Indes 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 Hauptarbeitsfälen nur kleinere Abdampfeinrichtungen aufgestellt

171.
Destillir-
Raum.

172.
Operations-
räume.

find, fonach die Arbeiten mit gröfseren Apparaten im Operationsraum vorgenommen werden müffen.

Das chemifche Inftitut der Univerfität zu Graz befitzt zwei Operationsräume, deren Wände ihrer ganzen Länge nach von Abdampf- und Trockenschränken eingenommen find. In der Mitte derfelben ftehen frei die Arbeitstifche, mit Waffer-, Gas- und Dampfahnen verfehen; zum Glasblafen und Auffchließen von Mineralien dient eine mit einem Waffertrahlgebläfe verbundene, auf einem Tifch angebrachte Gebläfe-lampe. Der eine der Abdampfschränke ift für Operationen beftimmt, wobei ftärkeres Feuer in Anwendung kommt; in feiner Mitte befindet fich ein Raum ohne Arbeitsplatte, in welchem hohe Apparate auf dem Fußboden aufgestellt werden können; an einem Ende defselben ift ein Schmelzofen für Kohlenfeuerung mit beweglichen Rofftählen angebracht. In einer anftofsenden Kammer befindet fich unter einer gut entlüfteten Abzugsnifche ein großer, mit Blei ausgefütteter Steintrog, welcher zum Fortgießen von finkenden Flüssigkeiten und zum Reinigen großer Gefäße beftimmt ift.

Das Präparaten-Laboratorium des Klauenburger Inftitutes enthält in der Mitte einen großen Arbeitstifch und an der Westwand einen großen Abdampfschrank, welcher durch eine Glaswand in zwei Abtheilungen getrennt ift, wovon die eine zur Aufftellung umfangreicherer Apparate dient, die andere eine Zellenanordnung zum Abdampfen, Gaseinleiten etc. befitzt. Außerdem find eine kleine Spül-nifche, zwei Materialenfchränke, 6 Wafferluftpumpen und eine gewöhnliche Wage vorhanden.

Die analytifche Abtheilung des chemifchen Inftitutes zu Hannover befitzt einen Operationsraum, in defsen Mitte ein mit Schränken unterbauter, mit einer 45 mm ftarken Schieferplatte ($2,88 \times 1,35$ m) überdeckter Arbeitstifch mit Gaseinrichtung, Waffer-Zu- und -Abfluß aufgestellt ift; an der weftlichen Querwand befindet fich ein Blaftifch mit zugehörigem Wassertrommelgebläfe, ein Schrank zum Aufbewahren langer Glasröhren und ein Spültifch, ferner an der Fensterwand ein gewöhnlicher Arbeitstifch, weiters an der öftlichen Querwand ein kupferner Destillir-Apparat mit Kühler und Dampftifch nebst Zubehör, endlich an der Gangwand eine Platte auf Confolen zur Aufftellung großer mit destillirtem Waffer gefüllten Gefäße.

Im Operationsraum des neuen Aachener Inftitutes befinden fich außer geräumigen Arbeitstifchen ein großer Destillir-Apparat, ferner 2 Tiegelöfen mit Kohlenfeuerung, ein Muffelofen und ein *Perrot'scher* Gasofen.

Das chemifche Laboratorium der technifchen Staatslehranstalten zu Chemnitz befitzt ein allgemeines Experimentir-Zimmer, in defsen Mitte 2 große ($2,50$ m lange und $1,38$ m breite) Arbeitstifche aufgestellt find, welche mit Wafferabfluß, mit verschiedenen Hähnen für Wafferhochdruck-, Wafferniederdruck-, Dampf- und Gasleitung und mit *Bunfen'schen* Luftpumpen verfehen find. An den Fensterfeilern befinden fich mehrere kleinere Abdampfnifchen, an der gegenüber liegenden Wand ein durch Gasbrenner geheiztes Sandbad, ein durch Dampf heizbares Wafferbad und ein Abzugschrank. An der nördlichen Wand ift noch eine Anzahl *Bunfen'scher* Luftpumpen und an der füdlichen Wand ein Dampftrockenschrank angebracht.

Für eine nicht geringe Zahl von Arbeiten ift die Verwendung von Schwefelwafferftoff unerläßlich. Benutzen die Laboranten dieses Gas an ihren Arbeitstifchen oder bereiten fie daffelbe gar (was allerdings fehr felten vorkommen dürfte) an diesen Stellen felbst, fo wird die Luft des Arbeitsfaales durch das übel riechende Gas in fehr belästigender Weife verunreinigt. *Kolbe* hat deshalb zuerft beim Bau des chemifchen Inftitutes zu Leipzig fowohl die Bereitung des Schwefelwafferstoffes, als auch das Arbeiten damit in je einen befonderen Raum verlegt, und feit jener Zeit ift man beim Bau neuer Inftitute diesem Beispiele größtentheils gefolgt.

Das Schwefelwafferstoffzimmer läßt man an die gröfseren Arbeitsfäle nicht unmittelbar anftofsen; namentlich follte dies niemals beim quantitativen Laboratorium gefchehen. Stets follten entweder noch einige andere Zimmer zwischen dem Schwefelwafferstoffraum und dem betreffenden Arbeitsfaal angeordnet werden, oder noch beffer, es follte dieser Raum an einem luftigen Flurgang gelegen und nur von diesem aus zugänglich fein.

Sehr bemerkenswerth ift die Anordnung dieses Raumes im neuen chemifchen Inftitut zu Giefen; man gelangt dort in den Schwefelwafferstoffraum nur von einer offenen Terrasse aus, fo dafs er nach dem Inneren des Haufes keine unmittelbare Verbindungsthür hat.

Die Bereitung des Schwefelwafferstoffgases gefchieht gegenwärtig ziemlich häufig in einem befonderen Raume des Sockel-, bezw. Kellergechoffes, wo das dargeftellte

173.
Schwefel-
wafferstoff-
raum.

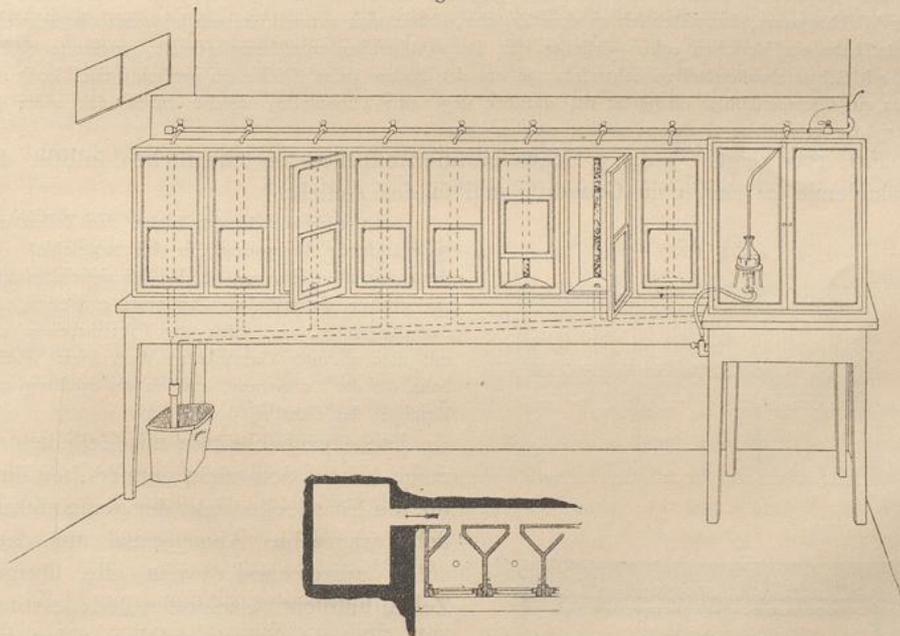
Gas in großen Behältern (Gasometern) gesammelt und von da aus mittels Bleiröhren nach jenen Räumen, wo damit gearbeitet werden soll, geleitet wird; dieser Raum soll von den benachbarten Gefässen thunlichst abgeschlossen, am besten mit einem besonderen Zugange vom Hofe aus versehen sein. Doch geschieht die Schwefelwasserstoffbereitung nicht selten im betreffenden Arbeitsraume selbst, mit Hilfe der von *Kipp* construirten oder anderweitiger Apparate, die zu allgemeinem Gebrauche im Schwefelwasserstoffraum aufgestellt sind.

Das Arbeiten mit Schwefelwasserstoff kann selbstredend nicht an offenen Arbeitsplätzen geschehen, sondern muß in geschlossenen Abzugschränken vorgenommen werden, welche im Allgemeinen die gleiche Einrichtung, wie die in Art. 156 bis 161 beschriebenen Schränke haben. Nach *Kolbe's* Vorgang wird häufig für die kleineren Fällungen auch hier in einem längeren Abzugsschrank eine Reihe von kleineren Nischen oder Zellen hergestellt, in deren jede ein mit Glashahn versehenes Rohr führt. Für Arbeiten von größerem Umfange sind größere und ungetheilte Abzugschränke erforderlich. Alle diese Abzugseinrichtungen, wie auch der ganze Schwefelwasserstoffraum überhaupt, bedürfen einer besonders kräftig wirkenden Lüftung.

Die von *Kolbe* angegebene Einrichtung des Abzugschranks mit Schwefelwasserstoffzellen¹⁷⁴⁾ ist in Fig. 168¹⁷⁵⁾ dargestellt.

Auf der Arbeitsplatte stehen 8 kleine, hölzerne Schränkchen von je 60 cm Höhe, 25 cm Breite und 30 cm Tiefe; jedes derselben ist mit einer Glasflügelthür, deren untere Scheibe sich hoch schieben läßt, versehen; in Fig. 168 sind 5 dieser Schränkchen geschlossen, eines ist ganz, eines halb geöffnet, und bei einem dritten sieht man die untere Glasflügelthür halb gehoben. Wie namentlich die unten beigefügte kleine Grundrispartie zeigt, nimmt die Breite dieser Schränkchen im rückwärtigen Theile ab; sie enden in einem

Fig. 168.

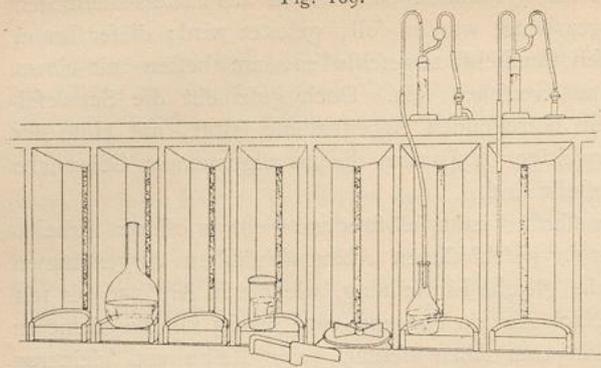


Kolbe'sche Schwefelwasserstoffzellen im chemischen Institut der Universität zu Leipzig¹⁷⁵⁾.

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

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

Fig. 169.

Schwefelwasserstoffzellen im chemischen Institut der Universität zu Graz ¹⁷⁶⁾.

keit, in welche Schwefelwasserstoff eingeleitet werden soll, werden in die Schränkchen gestellt; die das Gas einleitende Glasröhre wird mittels Gummifschlauch mit dem unter der Decke ausmündenden Schlauchanfang verbunden und der Hahn geöffnet.

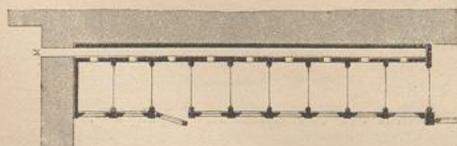
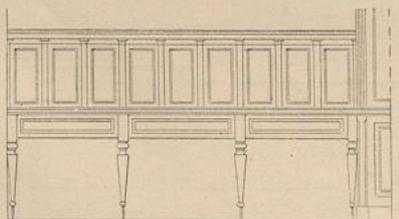
Neben den 8 kleinen Schränkchen befindet sich noch ein neunter größerer mit 2 Glasflügelthüren; derselbe ist gleichfalls durch einen lothrechten Schlitz mit dem Abzugscanal und dem Saugfchlot verbunden. Dieser Schrank dient theils zur Aufnahme größerer, in die kleineren Schränkchen nicht passender Gefäße, theils zum Einleiten von Schwefelwasserstoff in solche Flüssigkeiten, welche dabei erwärmt werden müssen.

Im chemischen Institut der Universität zu Graz hat *v. Pebal* dem *Kolbe'schen* Schwefelwasserstoffschrank die durch Fig. 169 ¹⁷⁶⁾ veranschaulichte Gestalt gegeben.

Die eingefetzten Nischen sind hier aus glazirtem Thon hergestellt; über jeder Nische steht ein kleiner Waschapparat, hauptsächlich zu dem Zwecke, damit man aufmerksam werde, wenn ein Schwefelwasserstoffhahn aus Versehen offen geblieben ist. Da es bisweilen wünschenswerth ist, erwärmte Flüssigkeiten mit Schwefelwasserstoff zu behandeln, so hat der Boden jeder Nische ein großes rundes Loch, in welches ein Flammenkühler eingefetzt ist; darüber liegt eine Thonplatte, welche durch eine unter der Arbeitsplatte befindliche Gaslampe erhitzt werden kann.

Fig. 170 zeigt ¹⁷⁷⁾ die 9 Schwefelwasserstoffzellen im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin im Grundriss und in der Ansicht.

Fig. 170.

Schwefelwasserstoffzellen im chemischen Institut der Bergakademie zu Berlin ¹⁷⁷⁾. — 1/50 n. Gr.

von oben nach unten reichenden Schlitz von 4 cm lichter Weite. Sämmtliche Schlitzte münden in einen dahinter gelegenen wagrechten Abzugscanal, welcher nach dem Saugfchlot führt. Das oberhalb der Schränkchen gelegene Bleirohr leitet das Schwefelwasserstoffgas vom Gasbehälter durch je ein rechtwinkelig abzweigendes Rohr in die Schränkchen ein; jedes Zweigrohr ist mit einem besonderen Abflusshahn versehen, vorn nach abwärts gebogen und ragt durch die Mitte der Decke in den Kasten hinein, so daß über dieses Endstück ein Gummifschlauch geschoben werden kann. Die Gefäße mit der Flüssig-

Auch hier mündet der hinter den Zellen entlang laufende Abzugscanal in den Saugfchlot. Im Schwefelwasserstoffraum befinden sich außerdem noch ein großer Entwicklungs-Apparat, 2 weitere Abdampfschränke, ein Tisch für Filtrirarbeiten etc. mit den nöthigen Gasauslässen und einem Wasserhahn für die Luftpumpe, endlich ein Spültrog zum Reinigen der Geräthe.

Die Abzugschränke mit Zellenanordnung haben sich nicht immer bewährt; für die Einzelzelle wirkt der gemeinschaftliche wagrechte Abzugscanal nur dann völlig ausreichend, wenn alle übrigen Zellen luftdicht verschlossen sind; letzteres läßt sich nur schwer erzielen. Man hat deshalb in einigen Fällen von dieser

176) Nach ebendaf.

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

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

Für Arbeiten mit anderen, besonders übel riechenden Stoffen, bezw. für sonstige von der Entwicklung schädlicher oder übel riechender Dämpfe begleitete Operationen (wie Ammoniak, Chlor, Unterfalpeterfäure 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. Deshalb 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 unzweckmäsig; indess sind sie für manche Arbeiten, namentlich solche, bei denen man unmittelbares Sonnenlicht benöthigt, nicht unvortheilhaft.

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.

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

Am besten ist es, die Wagen auf standfesteren 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 Geschofs 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 Arbeitsfällen 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.

174.
Stinkraum
und
Stinkhalle.

175.
Raum
f. feuer-
gefährliche
Stoffe.

176.
Wagezimmer.

177.
Privat-
Laboratorium
des
Professors.

Das Privat-Laboratorium des Instituts-Vorstandes ist mit allen Einrichtungsgegenständen auszurüsten, deren er für feine 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 Ausgufsbecken, 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 Ausrüstung.

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 Eingangsthor 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.
Kleider-
ablagen.

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. Deshalb ist bei der Anordnung der Dienstwohnungen überhaupt, insbesondere bei der Anordnung der Familienwohnung des Instituts-Vorstandes, große Voracht 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 gesundheitschädlichen 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 Entwicklung 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 Instituträumen 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 gesundheitschädliche 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 Instituträumen, 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 Vorstandes-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 gefonderten 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.

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,

180.
Andere
Docenten-
wohnungen.

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, weshalb man diese beiden Wohnungen in dasselbe Obergeschloß, bzw. in den gleichen Gebäudeflügel, in dasselbe abgeforderte 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 Sockelgeschloß 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 fauren 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 Verschütten 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 Erdgeschloßes, 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 Arbeitsräumen 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 Asphalttrinne 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 beeinflusst 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 Gasentwicklungen statt, so kann man durch Oeffnen dieser beweglichen Fenstertheile die Entlüftung des Raumes wesentlich beschleunigen.

Die Sockelgeschosfräume 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. schützt man durch einen gut deckenden Anstrich gegen die Einwirkung faurerer Dämpfe und anderer Gase, die deren allmähliche Zerstörung herbeiführen würden.

Dienen Deckenlichter zur Erhellung der Arbeitsräume, so verwende man am besten Mouffelin-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 Gefagte verwiesen.

2) Heizung und Lüftung.

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 sämtlicher Einzeleinrichtungen an einer Stelle in der Weise, daß der Heizer in jedem Augenblicke weiß, ob in den zu heizenden Räumen der

184.
Decken
und
Deckenlichter

185.
Heizung.

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 Heizbedürfnis festgestellt, das

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 Erfordernis auf 15 bis 20 Grad C. bei einer Aussen-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 Öfen aufgestellt; bei strengerer Kälte wird dieser Hörsaal, so wie auch der große Arbeitsraum durch einen im Sockelgeschos 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.
Feuer-
luftheizung.

In einigen älteren und in wenigen neueren chemischen Instituten hat man sich für Feuerluftheizung entschieden, in den neueren Anstalten wohl deshalb, 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 Sockelgeschos 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 Sockelgeschos 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 Arbeitsäle mittels Feuerluftheizung erwärmt.

188.
Wasserheizung.

Verhältnismäßig 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 Dampf-luftheizung, an. In der That empfiehlt sich in den allermeisten Fällen für den fraglichen Zweck die Verwendung des Wasserdampfes; denn:

¹⁷⁹⁾ FABINY, 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 Dampfrohrofen, welche durch fog. Ventilstücke vom Sockelgeschofs aus geregelt werden können.

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

Jeder der 4 großen Arbeitsäle 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 Sockelgeschofs, 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 Sockelgeschofs 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 Kesselhaufe befinden, erzeugt und gelangt in frei liegenden, umwickelten Rohren nach allen Theilen des Gebäudes. Die Hörsäle werden durch Spiralen geheizt; im

190.
Dampfwasser-
heizung.

großen Hörfaal sind außerdem noch 2 kleine Oefen aufgestellt. In den Arbeitsfälen 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 Lüftungseinrichtungen 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.
Dampf-
luftheizung.

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 Gesamtlänge erwärmt wird; der Dampf hierzu wird zum geringen Theile durch die Dampfmaschine, zum größten Theile unmittelbar durch einen größeren Dampfkeffel 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 Erdgeschofs; außerdem sind noch 4 lothrechte kleinere Canäle nach den unmittelbar über der Heizkammer gelegenen Räumen des Erdgeschoffes geführt. (Siehe auch Art. 197¹⁸⁰.)

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 vorggeführten Beispiele gezeigt wurde, verschiedene Heiz-Systeme zugleich in Anwendung gekommen.

Im Institut der Univerfität zu Graz wurden die eine rasche Erwärmung und Lufterneuerung erheifchenden Hör- und Arbeitsfäle 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 mäfsig erwärmt zu werden brauchen (große Treppe, Vorzimmer des großen Hörfaales, 2 Arbeitsräume im Sockelgeschofs etc.), mit Dampfrohrenöfen 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, dafs bei hohen Sommer-Temperaturen eine Abkühlung der Luft in den Arbeitsfälen stattfinden sollte; leider sind bezügliche Einrichtungen nur in äufserst geringem Mafse 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 unreinigt wird und die deshalb 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 Vorichtsmafsregeln, die Luft mit übel riechenden und schädlichen Dämpfen und Gasen; selbst die Geübteren und Erfahreneren können es nicht immer vermeiden, die Luft ihrer Arbeitsfäle in folcher 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 Wirkfamkeit 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 Vortragsfaales (siehe Art. 140, S. 174, unter ζ) und — wenn solche vorhanden sind — aus den Abzugschränkchen der Arbeitstische in den Laboratorien (siehe Art. 153, S. 193, unter ζ) die Dämpfe und Gase abgefaugt werden; die Anlagen unter β bis δ werden bisweilen unter der Bezeichnung »chemische Lüftung« zusammengefaßt.

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 Arbeitsfälen und einigen anderen kleineren Arbeitsräumen derselben, ein ungewöhnlich großes Mafs 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 Abzugschränkchen 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 Bedürfnis zu Grunde gelegt:

α) die Flure und Vorräume sind stündlich mit ca. dem 1/2- bis 1-fachen ihres Rauminhaltes zu lüften;

β) Hörfäle 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 32000^{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 Gesamtquerschnitt 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 abgefaugte Luftmenge betrug hiernach 1,05 · 1,05 · 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 · 0,8 · 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 vereinendem 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 Lüfterneuerung 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 Kellerfohle 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 eintreten¹⁸¹⁾.

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 Abfaßöffnungen zurückströmt. Zum Abfegen 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 Kellerfohle 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 anzuzeigen¹⁸²⁾.

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 Zufließen 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 zweckmäßiger 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 gusseisernes, 63 cm weites Rauchrohr eingesetzt, welches den Rauch aus der Dampfkessel-Feuerung 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.

196.
Lüftung
mittels
Lock-
schornsteinen.

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 grofse Saugfchlot mit einem Lockfeuer versehen ¹⁸³⁾.

Zu bestimmten Jahreszeiten wirkt eine folche 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 grofse 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 explosive Gase (Aetherdämpfe etc.) entwickeln.

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 verhältnismäßig 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 Luftabfuhrung mittels eines Lockfchornsteines von bedeutenden Querschnittsabmessungen theurer wird, als maschineller Betrieb.

^{197.}
Lüftung
mittels
mechanischer
Einrichtungen.

Es sind in den verschiedenen Instituten sowohl Sauger, als auch Bläfer 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 Schlotte 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 Lockfchornstein, bald durch den Sauger vollzogen ¹⁸⁴⁾.

Thatächlich verdient auch die mechanische Drucklüftung, also das Einpressen der frischen Luft mittels einer Gebläsevorrichtung, den Vorzug. Eine folche Anlage gewährt allein die Sicherheit, daß die gewünschte Zuluftmenge thatächlich 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 folche 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 Abzugschränkchen, 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 Bläfers eingepresselt, 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 Dampfheizung versehenen Räume dieser Anstalt (siehe Art. 192, S. 222) erhalten erwärmte, bezw. frische kalte Zuluft von 5 gemauerten Heizkammern, welche einen Gesamtluftraum 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 Lüfterneuerung 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. 5 1/2 Pferdestärken getrieben¹⁸⁵⁾.

Bei den hier vorgeführten Beispielen ist davon abgesehen worden, die Abführung der verdorbenen Luft durch irgend welche Saugvorrichtung zu fördern. Indes 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; indes 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 Abfaugung der schädlichen Gase sind 2 Sauger angeordnet, welche durch eine im Kesselhaufe aufgestellte Dampfmaschine, von einer Betriebswelle aus, durch Riemenübertragung geräuschlos getrieben werden. Die abgefaugten Gase werden in 2 Schloten 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 eingepresselte 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 Bedürfnis 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 Abfaugöffnungen angebracht. Diese Abfaugung 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 ist¹⁸⁶⁾.

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.

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 deshalb, die Abführung der in Rede stehenden Gase und Dämpfe an die allgemeine Raumlüftungs-Einrichtung des betreffenden Arbeitsraumes anzuschliessen.

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

In den Laboratorien des chemischen Instituts der technischen Hochschule zu Berlin führen von sämmtlichen Abdampfchränken (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. Dasselbst 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 Schlotte (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 aufgestellt gefunden hat, getrieben¹⁸⁷⁾.

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 Arbeitsaal 16 Abdampfeinrichtungen, und es soll dafelbst 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 Abdampfchränken 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 Abdampfchränke sind mit innen glafirten, 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 Schlitten 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 Arbeitsäle werden auch noch in gleicher Weise diejenigen des Schwefelwasserstoff- und des Stinkzimmers gelüftet¹⁸⁸⁾.

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

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

198.
Lüftung
d. Abzugs-,
Abdampf- u.
Verbrennungs-
einrichtungen.

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

Die Lüftung des Haupt-Laboratoriums dafelbst 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 Sockelgeschofs befindlichen Coke-Ofen in Thätigkeit gesetzt wird¹⁸⁹⁾.

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 Außenmauern. 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.
Ueberlicht.

Außer 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 Verforgung 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 sämtliche 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 vorthellhaft soll sich nach *Froebel*¹⁹⁰⁾ die Anordnung im chemischen Institut der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin bewährt haben, wo sämtliche Rohre für Leuchtgas, Pressluft, Wasserdampf, Wasser-Zu- und -Abfluß durch den Fußboden unmittelbar nach dem Sockelgeschofs 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.

Ueber Anlage und Construction der für die Heizung und Lüftung erforderlichen Canäle ist aus Theil III, Band 4 dieses »Handbuches« (Abfchn. 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 glafirten Thonrohren, die auch durch eben solche Steingutrohre ersetzt werden können, herzustellen pflegt. In Folge des ziemlich großen Durchmessers solcher Rohre bedingen sie ziemlich beträchtliche Mauerstärke; um dies zu umgehen, hat man im Marburger Institut in den Mauern nach vorn zu offene Schlitzte von rechteckigem Querschnitt hergestellt, dieselben geputzt und asphaltirt, schließlic nach vorn durch Schieferplatten mit Asphaltdichtung geschlossen und dann wie die vollen Wandflächen und mit diesen bündig überputzt (Fig. 171¹⁹¹).

Fig. 171¹⁹¹.

201.
Heizungs-
und
Lüftungs-
Canäle.

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.

202.
Verforgung
mit
Leucht-
u. Heizgas.

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 Mittheilungen¹⁹²) 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 Zuführung für die sämtlichen 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 sämtliche 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 gestatten¹⁹³).

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 aufser der Laboratoriums-Arbeitszeit Gas brennen zu können, muß man solche Räume aus den eben gedachten Gruppen ausscheiden und sie mit gefonderten Zuleitungen versehen.

203.
Wasser-
versorgung.

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. Deshalb 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.
Wasser-
ableitung.

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 glasierten Thonrohre, insbesondere die Steingutrohre, indem auch diese von den faueren 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 e).

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, bzw. 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 Auschnitte angebracht und diese mit abhebbaren Deckeln verschlossen.

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 fog. 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 unverhältnismäßig großen Wärmeverlusten verbunden sein, sobald die Heizvorrichtungen außer Betrieb stehen.

205.
Verforgung
mit
Wasserdampf.

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

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 Zimmer-telegraphen und Telephon-Einrichtungen angeordnet. Diese Anlagen kommen aber auch wesentlich für das Herbeirufen des Dienstpersonals etc. zur Anwendung.

206.
Fernsprech-
einrichtungen.

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.

Zum Schlusse ist noch der Leitungen zu gedenken, welche zum Experimentirtisch des großen Vortragsaales und zu verschiedenen Arbeitsstellen Prefsluft zuzuführen, 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.

207.
Sonstige
Leitungen.

g) Gesamtanlage und Beispiele.

1) Einfachere Anlagen.

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 verhältnismäßig 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.

208.
Gymnasien
und
Realschulen.

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 Bürger Schulen hingegen fehlt es wohl niemals an besonderen Räumen für Chemie. Zum mindesten

ist ein mit ansteigendem Gefühl ausgestatteter Lehrsaal und ein daran stoßender Raum vorhanden, welcher 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. I, unter A) das Wissenswerthe 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 Raumbedürfnis, namentlich nach Arbeitsfälen 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 Bedürfnis 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 gesundheitschädlichen 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 Arbeitsaal 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 Vorbereitungsraum, kleiner Hörsaal mit Vorbereitungsraum, 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 untergebracht¹⁹⁴⁾.

¹⁹⁴⁾ Einzelheiten nebst Grundrissen sind zu entnehmen aus: Zeitfchr. 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 Grundriffsgehalt, 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; deshalb 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.

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 Collegienhaufe, bezw. Hauptgebäude völlig getrennte Bauwerke ausgeführt worden. Es soll nunmehr in erster Reihe von der Gesamtanlage 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 Raumbedürfnis für ein solches Institut ist bereits unter a (in Art. 135, S. 161) mitgeteilt worden. Unter b bis d wurde an verschiedenen Stellen das Hauptfächliche 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 verhältnismäßig 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 deshalb dem Bedürfnis nach kurzen Wegen und gut beleuchteten Räumen in der Regel durch deren Anordnung

211.
Selbständige
Bauten.

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

212.
Baustelle
und
Erweiterungs-
fähigkeit.

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 Entwicklung der Wissenschaft selbst fordern auch eine nicht unbedeutende Entwicklungsfähigkeit der baulichen Anlage, wie dies zum Theile bereits in Art. 134 (S. 161) ausgeführt worden ist. Deshalb 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 grose Hörsaal, die Hauptlaboratorien und einige der kleineren Arbeitsräume im Erdgeschofs gelegen seien. Manche der übrigen kleineren Arbeitsräume sind am besten im Sockelgeschofs 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 Erdgeschofs genügen, um die Räume eines chemischen Institutes unterzubringen; für ein Obergeschofs 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.

Thatächlich sind chemische Institute erbaut worden, die bloß aus Sockel- und Erdgeschofs bestehen; bei manchen ist noch ein untergeordnetes Obergeschofs hinzugefügt, oder es ist im Obergeschofs die Dienstwohnung des Instituts-Vorstandes gelegen.

Das chemische Institut der technischen Hochschule zu Braunschweig besteht nur aus Sockel- und Erdgeschofs. 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 Obergeschofs 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 Erdgeschofs 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 einzufchränken, veranlaßt ist, aufser Sockel- und Erdgeschofs noch ein voll ausgebildetes Obergeschofs auszuführen, muß man darauf verzichten, im Erdgeschofs alle diejenigen Räume anzuordnen, welche zweckmäßiger

Weise darin liegen sollten. Man verlegt alsdann entweder die Hörfäle mit Vorbereitungszimmer, Sammlung etc. in das Obergefchofs, bezw. Erdgefchofs, oder man vertheilt die Arbeitsfäle in das Erd- und Obergefchofs.

Ersteres ist im Strassburger Institut geschehen; dort liegen sämmtliche Arbeitsräume im Erdgefchofs, die beiden Hörfäle mit zugehörigen Vorbereitungs- und Docenten-Zimmern, so wie die ziemlich ausgedehnten Sammlungsräume im I. Obergefchofs. 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 Hörfaal mit Zubehör im Erdgefchofs, alle wichtigeren Arbeitsräume sind im Obergefchofs angeordnet.

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

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

Beim Entwurf für ein chemisches Institut ist des Weiteren darauf zu sehen, das 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, das 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 Ueberficht und Leitung der praktischen Arbeiten in leichter Weise erreicht werden könne;

γ) damit die Hauptarbeitsfäle 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 Hörfaal eines chemischen Institutes hat, wird man demselben im Grundrifs eine solche Lage zu geben haben, welche jene Bedeutung zum Ausdruck bringt. Man ordnet ihn deshalb häufig in der Hauptaxe des Instituts-Gebäudes an, und man hat wohl auch schon eine besonders charakteristische und gelungene Grundrifs-lösung dadurch erzielt, das man die Institutsräume nach zwei zu einander senkrechten Axen anordnete und den grossen Hörfaal in den Kreuzungspunkt dieser beiden Axen legte.

Bei Instituten mit zwei gleichwerthigen Hörfälen, 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 Hörfäle mit der letzteren zusammenfallen.

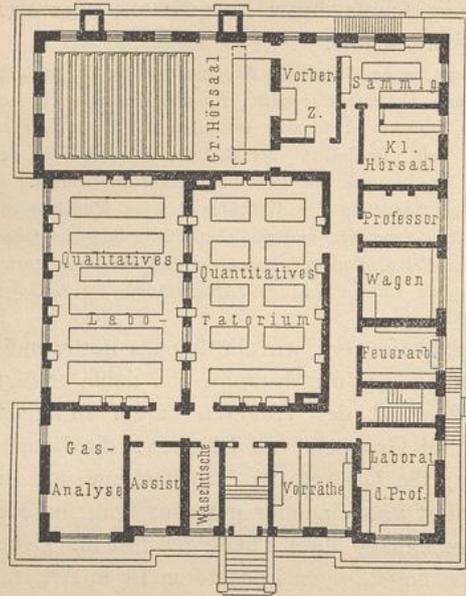
Bezüglich der architektonischen Gestaltung des Aeusseren gilt das in Art. 117 (S. 138) für physikalische Institute Gesagte auch hier.

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

214.
Grundrifs-
bildung.

215.
Chem. Institut
zu Dundee.

Fig. 172.



216.
Chemisches
Institut
zu
Eton college.

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

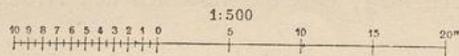
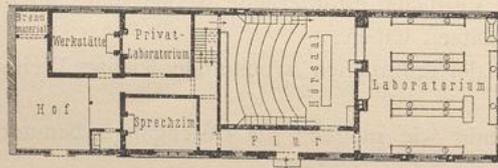


Fig. 173.

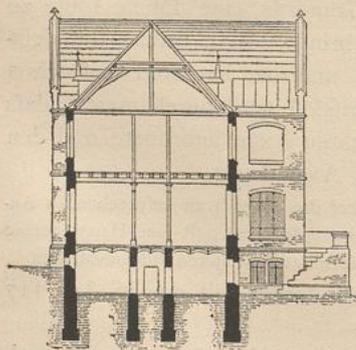


Chemisches Institut des *Eton college* 196).

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 fein, welche sich dem Quadrate möglichst nähert.

In folcher 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 Längseiten 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.

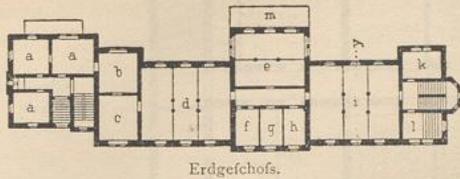
Im Sockelgeschoss befinden sich: Raum für gerichtliche

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

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

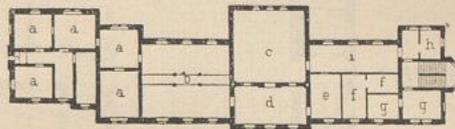
197) Facf.-Repr. nach: *Zeitschr. f. Bauw.* 1891, Bl. 61.

Fig. 175.



Erdgeschoss.

Fig. 176.



Obergeschoss.

1:1000

10 20 30 40 50m

Chemisches Institut der Universität zu Marburg¹⁹⁷⁾.

a. Director-Wohnung.

b. Zimmer für feinere Apparate.

c. Privat-Laboratorium des Directors.

d. Arbeitsaal für Fortgeschrittene.

e. Operations-Saal.

f. Verbrennungszimmer.

g. Wagezimmer.

h. Schwefelwasserstoffzimmer.

i. Arbeitsaal 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 Wirtschaftskeller; 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 Abfaugung; 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 Gefimfen, Fenstereinfassungen und Giebelabdeckungen aus Marburger rothem Sandstein ausgeführt.

Die Baukosten, einschl. der inneren Einrichtung, waren auf 220 000 Mark (273 Mark für 1 qm) veranschlagt¹⁹⁸⁾.

Die hier gewählte Grundrißanordnung zeigt zwar in vielen Punkten eine sehr zweckmäßige Raumgruppierung und vor Allem eine weit gehende ökonomische Raumausnutzung; allein der Mangel an Verkehrsräumen macht sich fühlbar; die großen Arbeitsäle dienen als Durchgangsräume.

In größeren Instituten ist man deshalb 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. 178¹⁹⁹⁾ 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.

218.
Chemisches
Institut
zu
Klausenburg.

Fig. 177.

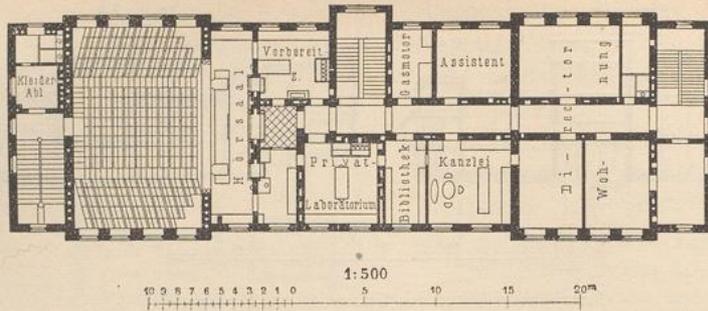
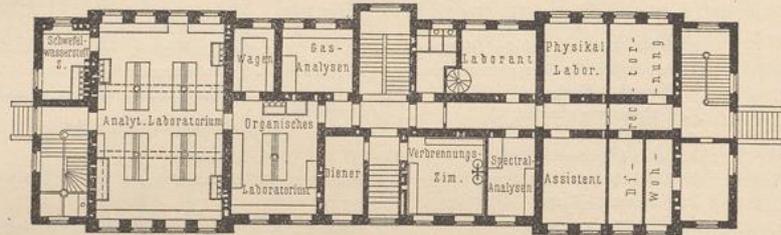
Ober-
geschloß.

Fig. 178.

Erd-
geschloß.Chemisches Institut der Universität zu Kasselburg¹⁹⁹).

Arch.: Kolbenheyer.

Erd- und Obergeschloß bestehendes Gebäude, dessen Hauptfront gegen die Stadt (nach Nord-Nordwest) gerichtet ist. Das Institut verfügt über ein für 40 Praktikanten eingerichtetes und mit den notwendigen 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 Treppenhaus. Der Haupteingang an der Langfront führt zu den im Erdgeschloß gelegenen Laboratoriums-Räumen, das große analytische Laboratorium ausgenommen; über die mittlere Treppe gelangt man zu denjenigen Räumen des Obergeschloßes, 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 Erdgeschloß das große analytische Laboratorium, darüber im Obergeschloß 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 wichtiger Raum nicht zur Erscheinung kommen.

Im Sockelgeschloß 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 Obergeschloß 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 Sockelgeschloß-Fußboden bis Hauptgeschloß-Oberkante gemessen) 1 cbm zu rund 28 Mark.

Eine verwandte Grundrifsanordnung zeigt das 1877—78 von *Gropius & Schmieden* erbaute chemische Institut der Universität zu Kiel²⁰⁰⁾; doch ist die Gesamtanlage 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 Obergeschofs 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 Erdgeschofs) gelegen; doch ist letzteres nicht überbaut. Die beiden Hörfäle befinden sich zwar auch im Obergeschofs, aber in dem an den Laboratoriums-Anbau stossenden Gebäudetheile.

Außer dem analytischen Laboratorium sind im Erdgeschofs noch ein organisches und 2 kleinere Laboratorien mit je 4 Arbeitsplätzen vorhanden; sämtliche Laboratorien haben 322 qm Grundfläche und bieten Raum für 28 Praktikanten. Der große Hörfaal 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 Sockelgeschoffes und das Haupttreppenhaus sind gewölbt, im Uebrigen Balkendecken verwendet; die Treppen bestehen aus Granit; sämtliche Räume werden mittels Ofenheizung erwärmt.

Die Höhen des Sockel-, Erd- und Obergeschoffes betragen bezw. 4,0, 4,6 und 4,4 m; der nur erdgeschoffige Laboratoriumsbau hat eine Stockwerkshöhe von 5,0 m. Letzterer hat 211,2 qm, das übrige Gebäude 505,5 qm Grundfläche, sonach ersterer 1900,8 cbm und letzteres 7026,5 cbm Rauminhalt. Die Gesamtbaukosten haben 216 300 Mark betragen, so daß auf 1 qm 302 Mark, auf 1 cbm 24,20 Mark und auf 1 Praktikanten 7725 Mark entfallen²⁰¹⁾.

Die am meisten lang gestreckte Grundform hat das chemische Institut der Universität zu Straßburg (Fig. 179 u. 180²⁰²⁾; 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. Obergeschofs. Sämtliche Arbeitsräume für die Studierenden befinden sich im Erdgeschofs (Fig. 179) und in dem durch 5 Treppen damit verbundenen Sockelgeschofs; 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 Arbeitsfälen, einem für Anfänger in den betreffenden Arbeiten und einem für die Vorgefchritteneren, 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 Sockelgeschofs enthält Räume für Glüharbeiten, Darstellung von Präparaten, Krystallisations-Verfuche etc., ferner Räume für Säuren und größere Vorräthe von Präparaten, eine Werkstätte, die Luftheizungsöfen, zwei Dampfkessel zur Heizung der in den beiden allgemeinen Arbeitsfälen aufgestellten großen Dampfbäder und Trockeneinrichtungen, so wie zur Gewinnung von destillirtem Wasser.

Die Räume im I. Obergeschofs (Fig. 180) dienen, abgesehen von den im westlichen und östlichen Pavillon befindlichen Wohnungen für 3 Diener und 3 Assistenten, ausschließlich zu Vorlesungszwecken. Der Hörfaal 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 Hörfäle, so wie auch die Räume des Mittelbaues, reichen durch das I. und II. Obergeschofs.

Die Räume, welche im wesentlich niedrigeren II. Obergeschofs über den Sammlungsfälen gelegen sind, enthalten die Vorräthe an Glasapparaten und sonstigen Geräthen für das Institut; zu ihnen führen 2 feitliche 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 constr.* 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.

219.
Chemisches
Institut
zu Kiel.

220.
Chemisches
Institut
zu
Straßburg.

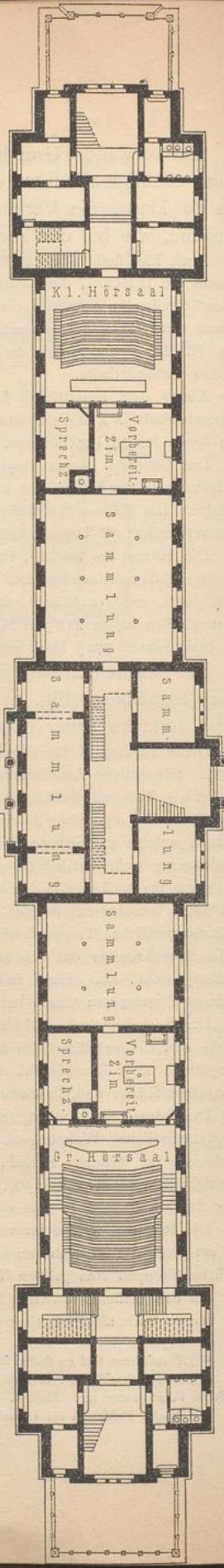


Fig. 179.

I. Obergeschloß.

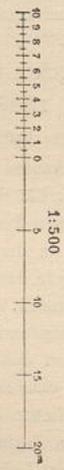
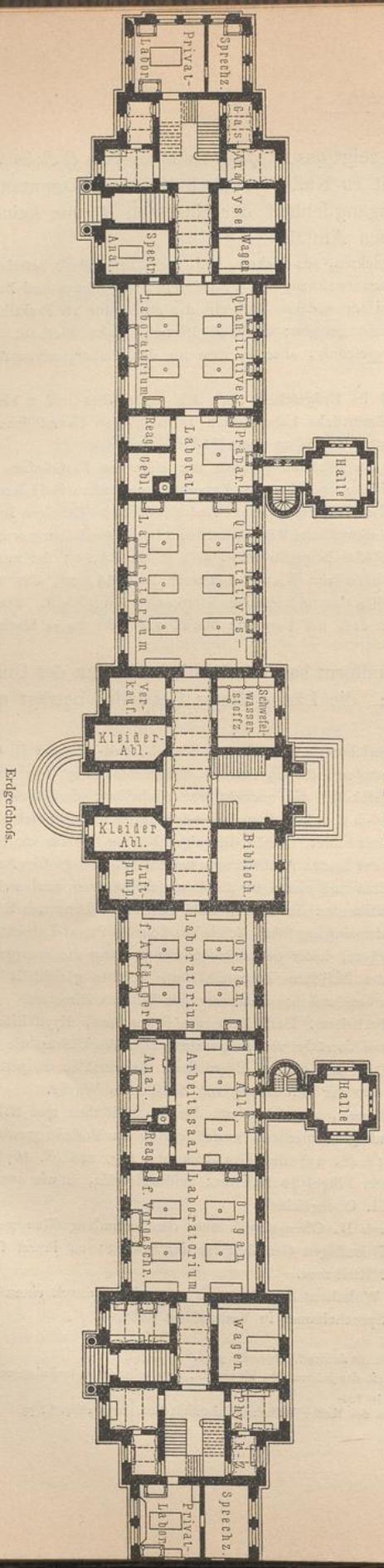


Fig. 180.



Erdgeschloß.

Chemisches Institut der Universität zu Straßburg 202).

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

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

β) das 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, das diese Vortheile vorhanden sind, so kann doch der Mißstand einer mangelhaften Verbindung innerhalb des Gebäudes selbst und der darin zurückzulegenden langen Wege²⁰³⁾ nicht geläugnet werden. Alle grössere Arbeitsräume müssen als Durchgänge benutzt werden, wenn man das Erdgeschofs der Länge nach durchschreiten will; im I. Obergeschofs 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, das es schwierig war, die entsprechenden Verbindungen zu erzielen.

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

Der rechteckigen Grundform stehen die L- und I-förmigen am nächsten. In L-förmiger Grundriffsgehalt wurde in neuerer Zeit (in der Mitte der achtziger Jahre) ein grosses chemisches Institut, nämlich dasjenige der Universität zu Cambridge, erbaut; die Pläne dazu²⁰⁴⁾ wurden nach Angaben von *Liveing* und *Dewar* von *Stevenson* entworfen.

Dieses Gebäude hat ein Sockel- und ein Erdgeschofs und über dem die Ecke bildenden Theile auch noch ein Obergeschofs. Das Sockelgeschofs enthält Vorrathsräume, Maschinenräume etc. und 2 kleinere Laboratorien. Im Erdgeschofs 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, einsehl. der kleineren im Erdgeschofs gelegenen Arbeitsräume, 150 Arbeitsplätze; die Laboratorien des Obergeschoffes gewähren weiteren 75 Praktikanten Platz zum Arbeiten. Im Erdgeschofs schliessen sich an den grossen Hörsaal das Vorbereitungs-, das Sammlungs- und das Wagezimmer und weiter gegen die Ecke zu 2 kleinere Höfäle an. Im Obergeschofs 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, das Flurgänge, welche den Verkehr zwischen den einzelnen Räumen vermitteln sollten, fast gänzlich fehlen; wichtige Arbeitsäle 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 das man andere Säle zu durchschreiten brauchte; immerhin war auch in diesem Gebäude der Verkehr ein unvollkommener.

Wesentlich zweckmäßiger von diesem Standpunkte aus ist das von *Lang* 1854—55 erbaute chemische Institut der Universität zu Heidelberg, das gleichfalls die L-förmige Grundriffsgehalt 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 colleges building etc.* London 1887. Pl. 34.

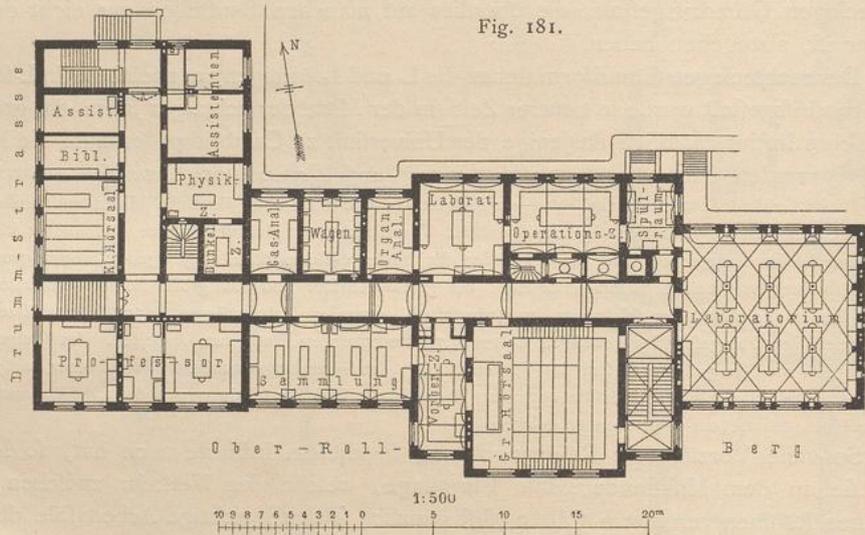
Der längere Flügel dieses Institutes besteht aus einem nur erdgeschossigen Mittelbau und 2 Eckbauten, welche noch ein Obergeschloß erhalten haben. Der Mittelbau enthält den Haupteingang in das Institut, die beiden großen Arbeitsäle, Laboratorium und Sprechzimmer des Directors, das Wagezimmer mit der 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 Obergeschloß 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 Obergeschloß darüber und im daran anstoßenden, gleichfalls zweigeschossigen zweiten Gebäudeflügel ist die Wohnung des Directors untergebracht.

Die beiden großen Arbeitsäle 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 Arbeitsäle ist eine Feuerluftheizung eingerichtet.

Die Baukosten haben rund 102 000 Mark betragen, wozu noch rund 25 000 Mark für Grunderwerb kommen²⁰⁵⁾.

223.
Chemisches
Institut
zu
Königsberg.

Eine völlig entsprechende Raumanordnung dürfte sich bei der L-förmigen Grundriffsgehalt 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



Chemisches Institut der Universität zu Königsberg. — Erdgeschloß²⁰⁶⁾.

Arch.: Kuttig & Hein.

nahezu übereinstimmender Weise ist das neue chemische Institut der Universität zu Königsberg (Fig. 181²⁰⁶⁾ 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 Erdgeschloß und ist mit Holzcement eingedeckt. Der kürzere Flügel an der Drummstraße ist der Wohnungsbau, hat noch ein Obergeschloß 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 Sonderchrift: 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 größten Räumen des Instituts: zum großen Hörsaal, zum großen Laboratorium an der Ostseite und zu dem unter letzterem im Sockelgeschoss liegenden Raume für gröbere Arbeiten; das ansteigende Gestühl des Hörsaales besitzt 98 Sitzplätze (90×60 cm); die beiden Arbeitsäle gewähren Raum für 40 bis 50 Praktikanten. Sämtliche Räume des niedrigeren Gebäudeflügels sind, mit Ausnahme des durch Deckenlicht erhellten großen Hörsaales, mit Gewölben überspannt, welche mittels einer zellenförmigen Uebermauerung das Holzcementdach tragen.

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

Die Geschosshöhen sind wie folgt bemessen: Kellergeschoss 3,4 m; Erdgeschoss im Westflügel 5,0 m, im Südflügel 5,4 m; Obergeschoss 4,0 m; Dachgeschoss des Westflügels 1,5 m. Der große 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 Fußboden des Ganges oberhalb des Kellergewölbes liegen, dem großen Abzugschlot zugeführt, in dessen Mitte der eiserne Schornstein der Kesselfeuerungen aufgestellt ist; die Abdampfeinrichtungen sind außerdem durch besondere glasierte Thonrohre entlüftet, in denen die Luft durch *Bunsen'sche* Brenner erwärmt wird.

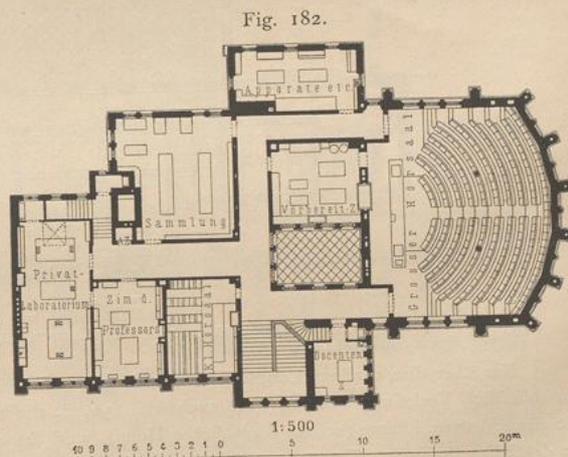
Die Baukosten belaufen sich auf 196 500 Mark; für Pflasterung, Bürgersteige, Zäune und Bodenabtrag waren 10 900 Mark ausgeworfen, und für die innere Ausstattung standen ferner 41 600 Mark zur Verfügung; der Einheitspreis des Gebäudes stellt sich bei 1094 qm bebauter Fläche für 1 qm auf 179,55 Mark und für 1 cbm Baumasse auf 15,97 Mark²⁰⁷⁾.

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. 182²⁰⁷⁾, welches nach wissenschaftlichen Angaben *Brown's* von *Waterhouse* erbaut worden ist, vorgeführt.

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

Das darunter gelegene Erdgeschoss enthält die größeren und kleineren Arbeitsräume, die Vorrathszimmer, die Heizanlagen, Kohlenkeller etc. Bemerkenswerth ist der große Arbeitsaal für 52 Praktikanten, welcher sich unter dem großen 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



Chemisches Institut des *University college* in Liverpool.
Obergeschoss²⁰⁷⁾.
Arch.: *Waterhouse*.

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

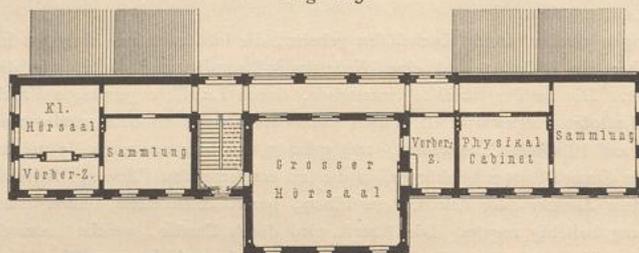
Anfalten dieser Art dadurch aus, daß geräumige Flurgänge vorhanden sind, welche in ausreichender Weise den Verkehr im Inneren des Gebäudes ermöglichen; keiner der Räume hat als Durchgang zu dienen.

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.

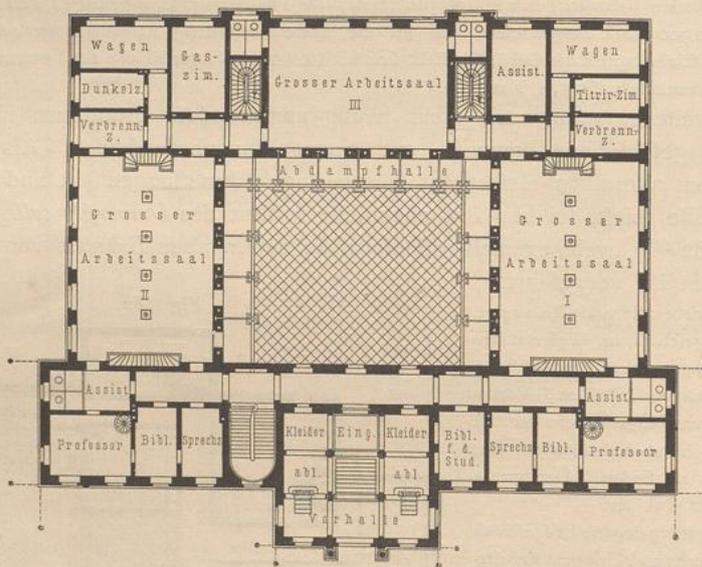
Das Erdgeschofs dieses Gebäudes (Fig. 184) dient ausschließlich Laboratoriumszwecken, und es ist hier die bereits in Art. 144 (S. 179) erwähnte, eben so eigenartige, wie vortheilhafte Anordnung der 3 großen Arbeitsäle an den 3 Seiten des Binnenhofes durchgeführt. Das Sockelgeschofs enthält noch einige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

Fig. 183.



Obergeschofs.

Fig. 184.



Erdgeschofs.

Chemisches Institut der Universität zu Freiburg.

Nur über dem vorderen Langbau ist ein Obergeschofs (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 Arbeitsäle angeordnet sind, können von den letzteren aus, aber auch von aussen benutzt werden; sie dienen gleichfalls zum Durch-

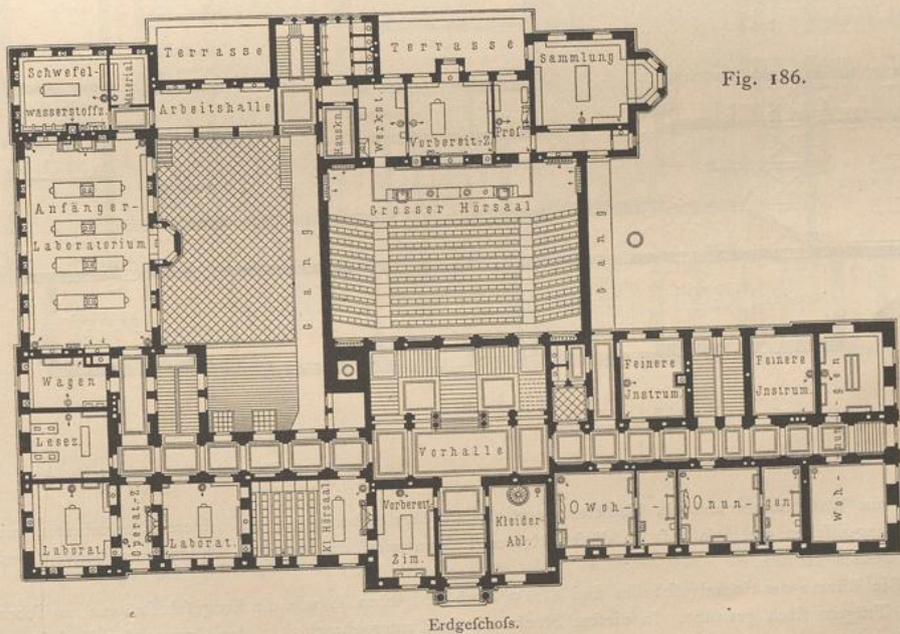
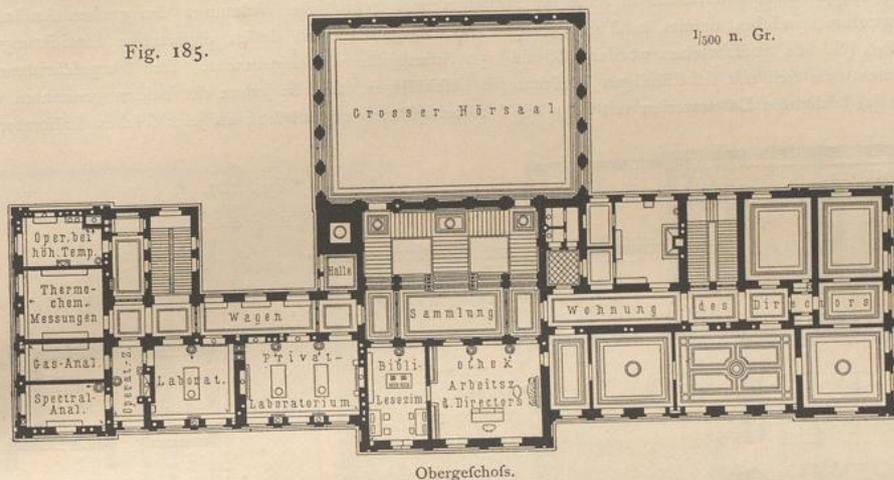
Arch.: *Durm*.

1:500
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100

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

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. 186²⁰⁸) 1868—71 nach *v. Than's* Angaben von *Wagner* unter Mitwirkung *Zafrau's* erbaut worden ist.

226.
Chemisches
Institut
der
Universität
zu
Budapest.



Chemisches Institut der Universität zu Budapest²⁰⁸).
Arch.: *Wagner & Zafrau*.

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

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

Das in Rede stehende Instituts-Gebäude liegt in der Mitte des fog. alten botanischen Gartens an der Landfrase 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 gußeiserne 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 Vorgeschrittenen 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

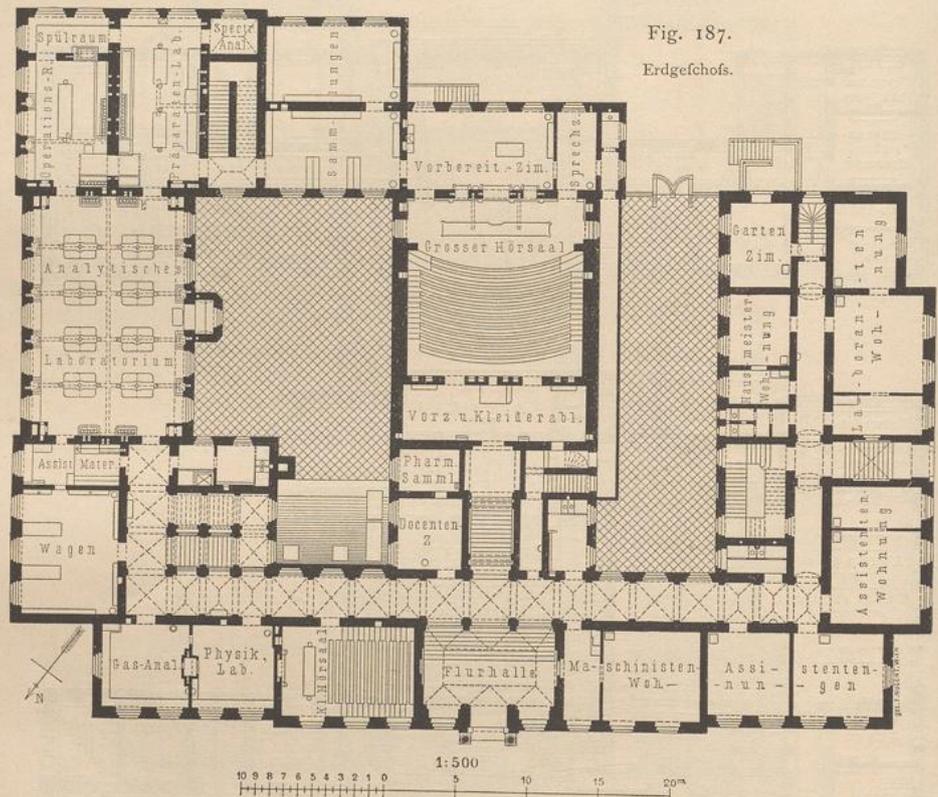


Fig. 187.

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 Gerätschaften, 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, Wafchküche 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.

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

Das Grazer Institut (Fig. 187 u. 188²⁰⁹⁾ 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

227.
Chemisches
Institut
der
Universität
zu
Graz.

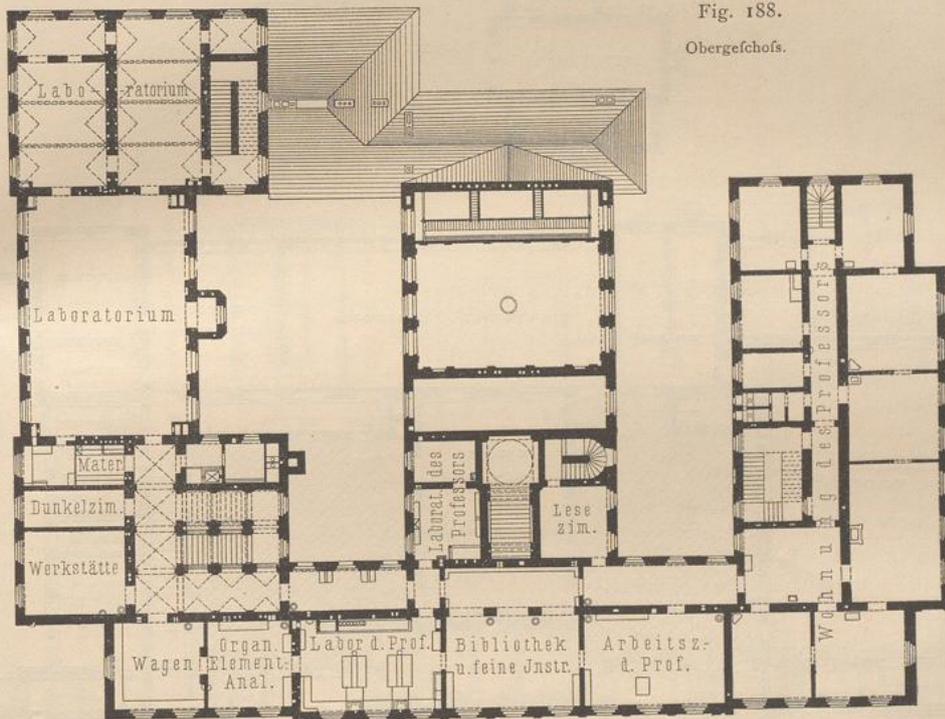


Fig. 188.
Obergeschoss.

Arch.: *Stattler*.

Universität zu Graz²⁰⁹⁾.

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 Hauptfäçade bereits gegeben.

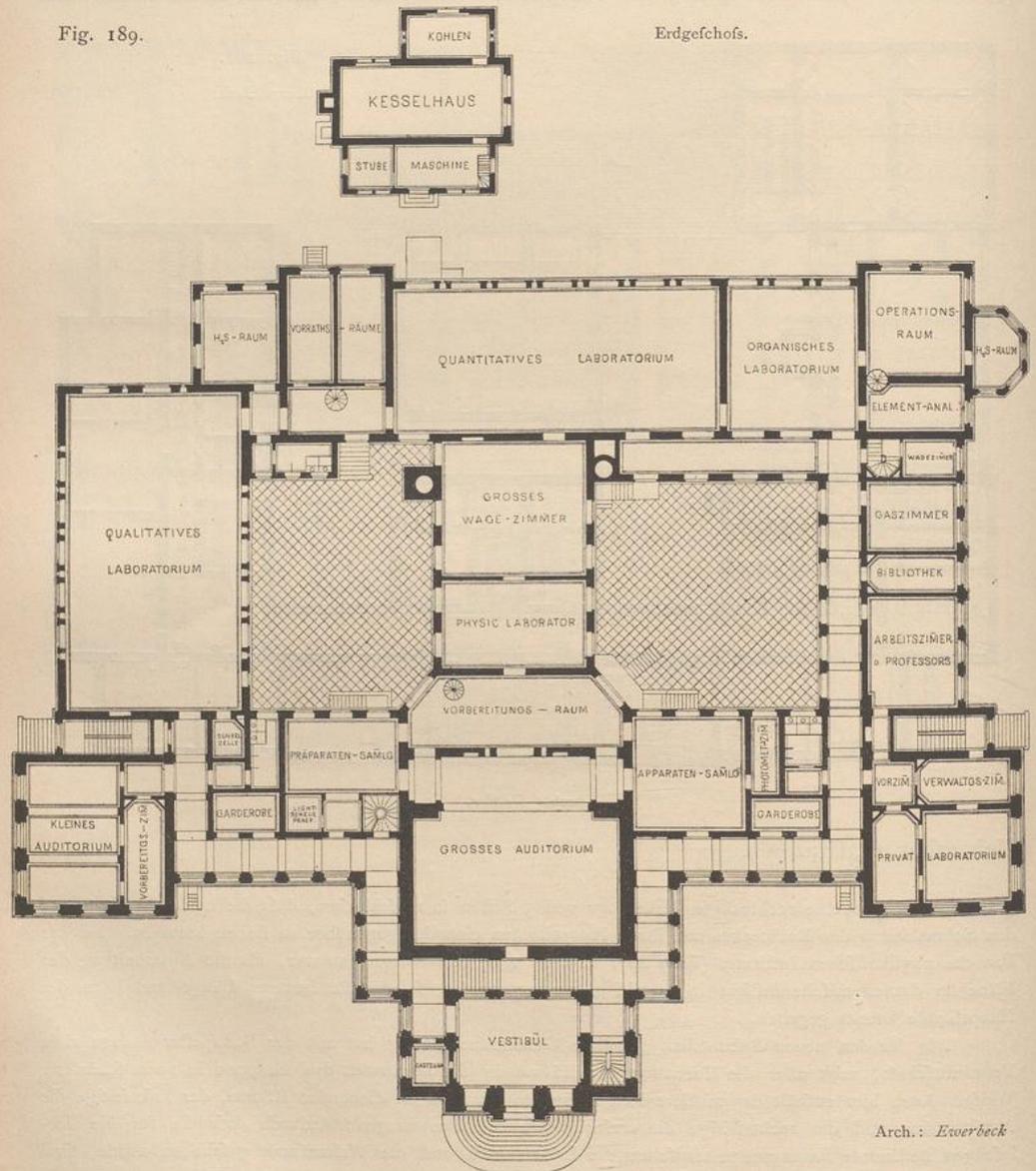
Die für den neuen Institutsbau gewählte Gesamtanordnung hat mit der Budapester Anlage viele Verwandtschaft, zeigt aber die Trennung der Räume in die bekannten drei Gruppen in noch schärferer Weise. Auch hier enthält der mittlere Flügel die den Vorlesungen dienenden Räume, der linksseitige die Arbeitsräume 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.

Außer dem Sockelgeschosse sind in allen 3 Abtheilungen noch Erd- und Obergeschosse 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 4,0 m hoch; der große Hörsaal hat eine Höhe von 9,1 m erhalten. Der linksseitige Flügel enthält sowohl im Erdgeschosse (Fig. 187), als auch im Obergeschosse (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.



Neues chemisches Institut der

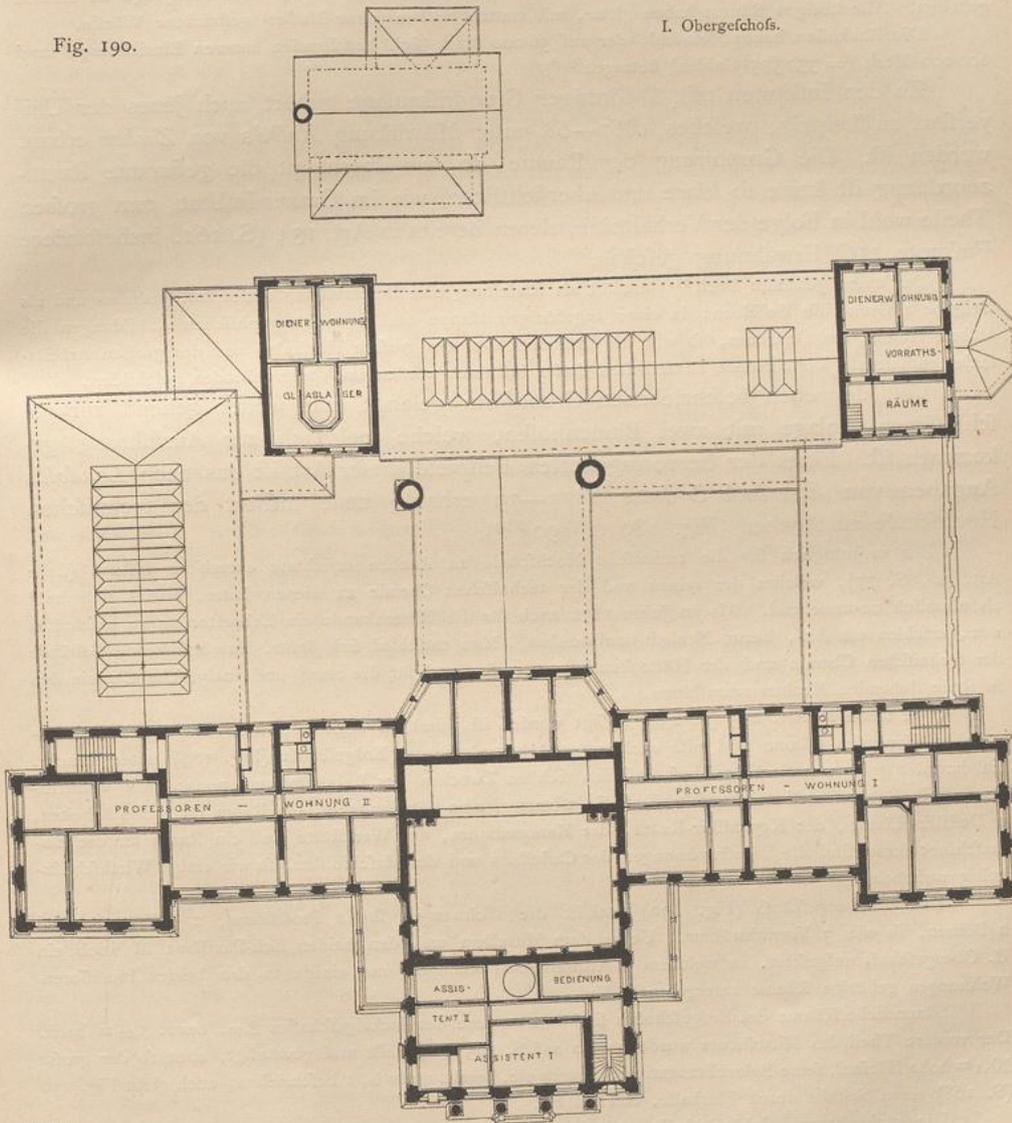
dienen gleichen Zwecken. Durch diese Anordnung wurde eine sehr übersichtliche Anlage, namentlich der Rohrleitungen, erzielt.

Der kleine Hörfaal, welcher für Vorlesungen von Privatdocenten und für Curse von Assistenten dient, ist links von der Flurhalle gelegen. Die Haupttreppe führt zu dem durch Deckenlicht erhellen Vorraum des großen Hörfaales, welcher zugleich als Kleiderablage dient und dessen Fußboden 2,84 m über jenem des Erdgeschosses gelegen ist; in gleicher Höhe betritt man durch zwei Thüren das Podium, auf welchem das ansteigende Gestühl aufgestellt ist. Fig. 132 u. 133 (S. 170 u. 171) zeigen 2 Innenansichten dieses 200 Zuhörer fassenden Saales.

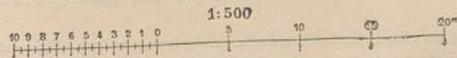
Im Sockelgeschofs sind außer Waschküchen und Wirthschaftskeller, welche zu den Wohnungen gehören, so wie den Räumen für die Heizanlage und für verschiedene Vorräthe noch an Arbeitsräumen unter-

Fig. 190.

I. Obergeschofs.



Intze.



technischen Hochschule zu Aachen²¹²⁾.

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

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

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, außen 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) gefrichene Wände.

Die Baukosten haben, einschl. der auf 56000 Mark sich beziffernden inneren Einrichtung, rund 600000 Mark (= 330575 Gulden) betragen²¹⁰⁾.

228.
Chemisches
Institut
zu
Leipzig.

Zu den Instituten mit \square -förmiger Grundrissanlage gehört auch jenes der Universität zu Leipzig, welches 1867—68 unter Mitwirkung *Kolbe's* von *Zocher* erbaut worden ist. Die Gruppierung 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 Buch²¹¹⁾ 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 Arbeitsraumes 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. 190²¹²⁾).

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-, bzw. 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 Krytallisir-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, bzw. 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.

Holzchalung 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 außen 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 äußere 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 erdgeschößigen 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 erdgeschößig, 571 qm zwei- und 780 qm dreigeschößig; 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 Mark²¹³⁾. 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.

Das chemische Institut der Universität zu Berlin (Fig. 191 u. 192²¹⁴⁾, 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, T-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 Obergeschöß; die Stockwerkshöhen betragen im Lichten für das Kellergeschöß 2,51 m, für das Erdgeschöß 5,44 m und für das Obergeschöß 5,49 m. Das Hintergebäude (mit der Director-Wohnung) besitzt geringere Stockwerkshöhen, und es ist noch ein Zwischengeschöß eingeschaltet. Das Kellergeschöß enthält die Loge und Wohnung für den Pförtner, die Räume für die Heizung, eine Dienerwohnung, einen Raum für Gläser und Geräte, einen Raum für Gifte, einen Raum für gerichtliche Untersuchungen, eine Waschküche und verschiedene Wirtschaftskeller. 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 Erdgeschöß.

Die Raumvertheilung im Erd- und Obergeschöß 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) Fac.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1867, Bl. 1.

230.
Chemisches
Institut
der
Universität
zu
Berlin.

Erdgeschoss:

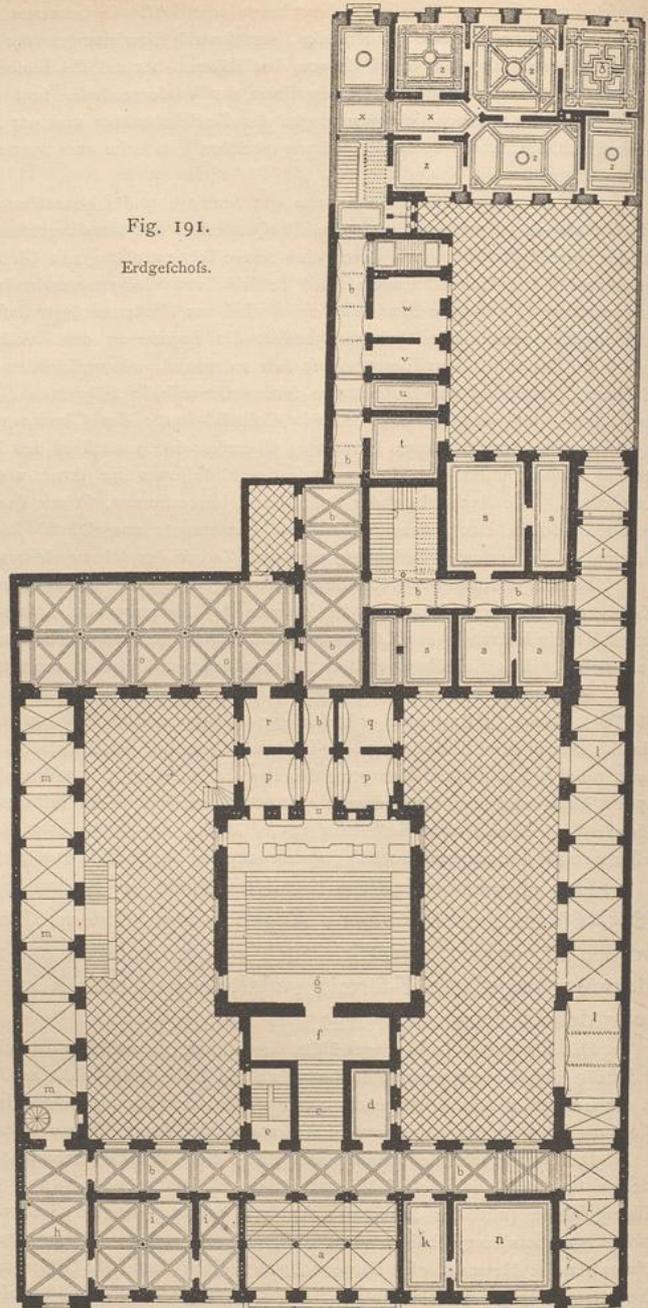
- a. Eingangshalle.
- b, b. Flurgänge.
- c. Unterer Treppenlauf.
- d. Kleiderablage } darüber obere
- e. Kellertreppe } Treppenläufe.
- f. Ruheplatz der Haupttreppe.
- g. Großer Hörfaal.
- h, i. Räume für Feuerarbeiten.
- k. Famulus.
- l. Durchfahrt.
- m. Offene Hallen.
- n. Kleiner Hörfaal.
- o. Sammlungsraum.
- p. Vorbereitungszimmer.
- q. Sprechzimmer.
- r. Instrumentenraum.
- s. Assistenten-Wohnungen.
- t. Mädchenkammer
- u. Lichtflur } zur
- v. Speisekammer } Wohnung
- w. Küche } des
- x. Eingangflur } Directors.
- z. Wohnzimmer des Directors.

Obergeschoss:

- a. Durchgehender Hörfaal.
- b. Treppenhaus.
- c. Flur.
- d. Vorfaal.
- e, e. Arbeitsfäle.
- f, f. Arbeitsräume in den Galerien.
- g, g. Wagezimmer.
- h. Bibliothek.
- i. Kleiderablage.
- k. Raum für Spectral-Analysen.
- l. Arbeitsfaal 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 Verfuche.
- r. Privat-Laboratorium
- s. Nebentreppe
- t. Studirzimmer
- u. Vorzimmer
- v. Bibliothek
- w. Wohnungstreppe.
- x. Flur.
- y, y. Wohn- und Schlafzimmer des
- Directors.
- z. Treppe.

Fig. 191.

Erdgeschoss.



1.500
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 20m

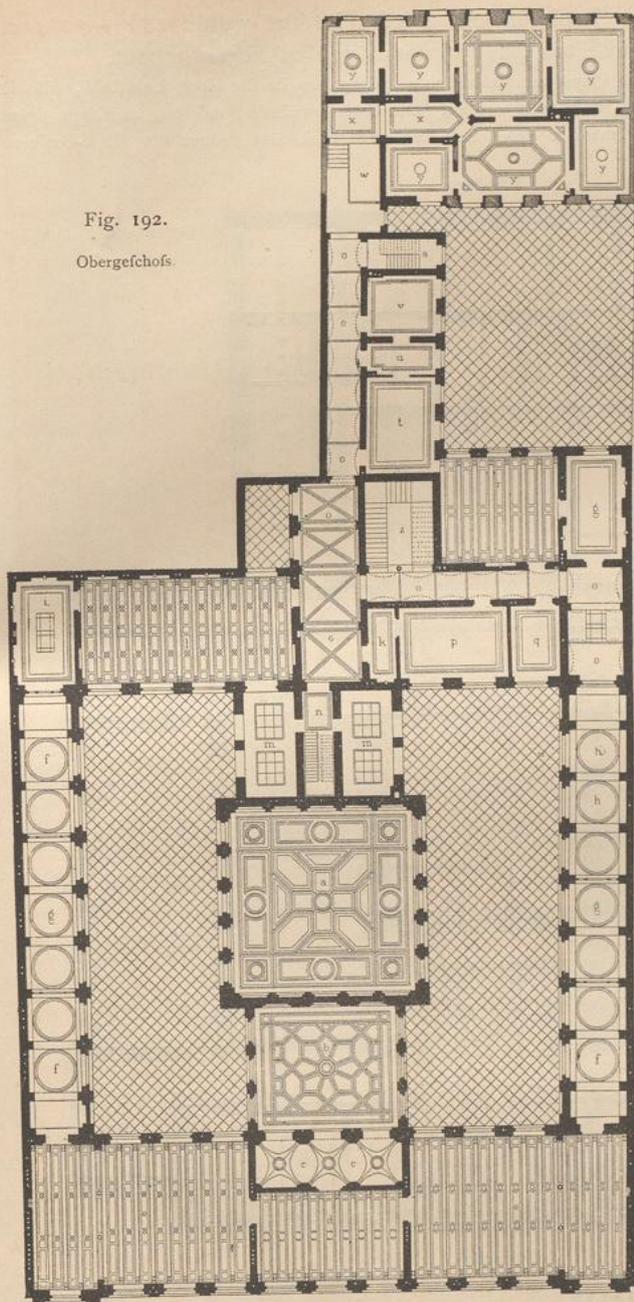
Chemisches Institut der

räumen ist im Zwischenbau angeordnet; die wichtigeren Arbeitsfäle 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 & Zaßrau.

Universität zu Berlin²¹⁴⁾.

rückwärtigen Langbau angefügten 3 Gebäude-Tracte, welche einen dritten Hof ein-

geschlossen; 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 Baufumme jedoch, in Folge der eigenartigen Verhältnisse, rund 954 000 Mark²¹⁵⁾.

Auch das chemische Institut der Universität zu Wien (Fig. 193 u. 194²¹⁶⁾ läßt sich unter die Anlagen mit zwei Binnenhöfen einreihen; denn die an den

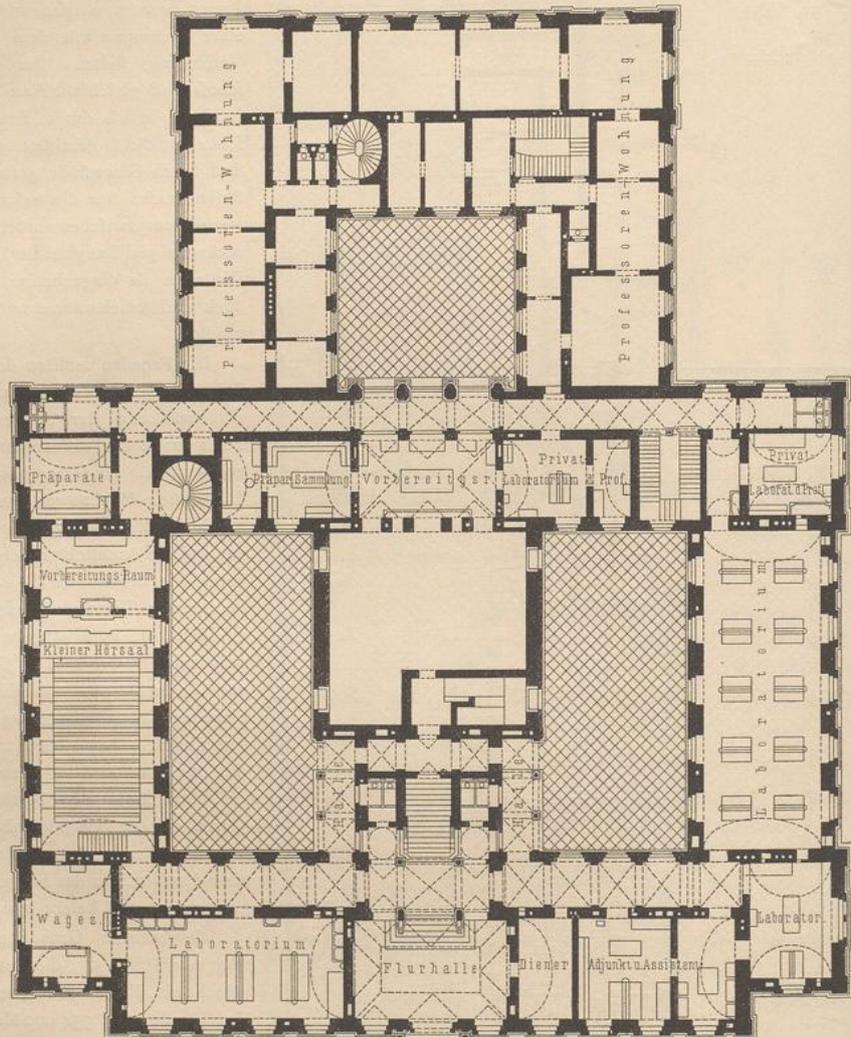
231.
Chemisches
Institut
der
Universität
zu
Wien.

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 Wohnhaufe markiert sich durch das nach rückwärts (gegen die *Wafa-Gasse* zu)

Fig. 193.



Erdgeschoss.

1:500

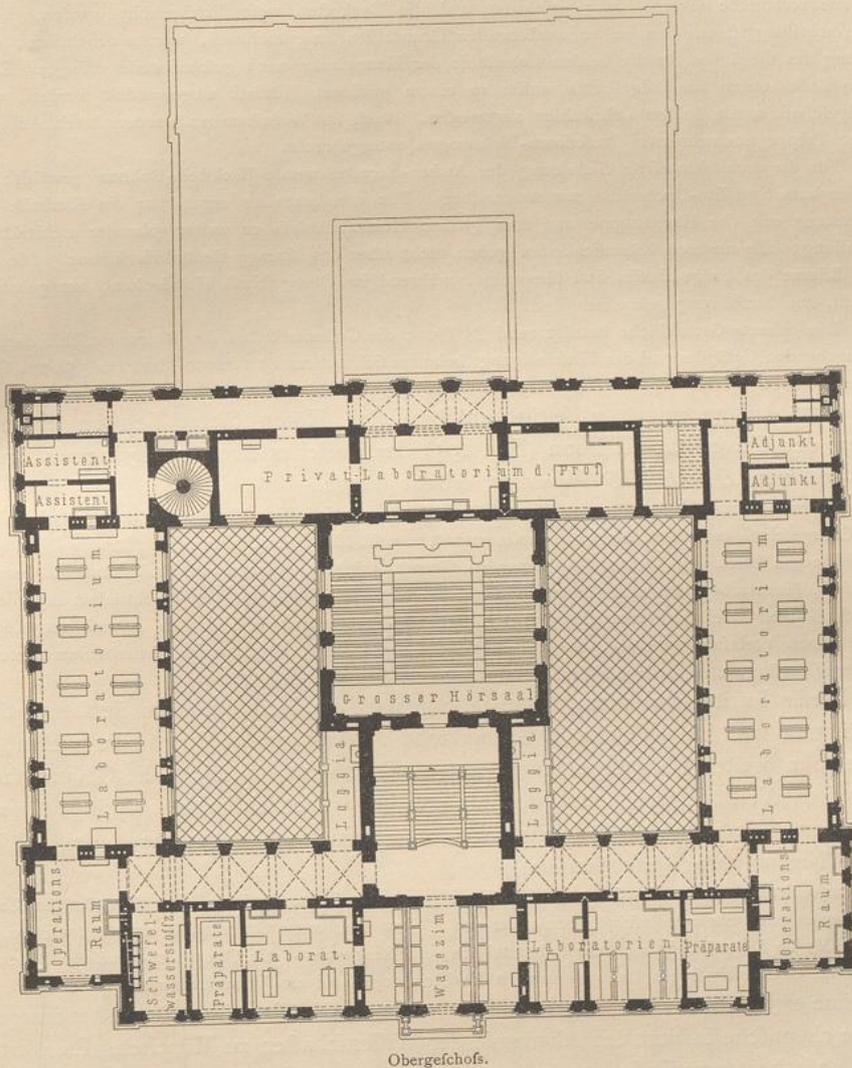


Chemisches Institut der

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 Professoren-Wohnung.

Die Mitte des Institutsbaues nimmt der große Hörsaal ein, welcher von der an der Währinger Straße gelegenen Flurhalle und vom ersten Abfätze 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 gruppieren sich in entsprechender Weise an die großen Arbeitsäle, 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 Hauptfache nach geschofsweise erfolgte. Eines der großen Laboratorien im Erdgeschofs mußte zu einem größeren Hörsaal umgewandelt werden, und das Sockelgeschofs 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 Bedürfnis hinaus. Die sämtlichen Räume des Erdgeschosses sind überwölbt, während im Obergeschofs Holzdecken, nur gehobelt und gefirnisset, zur Ausführung gekommen sind.

Die bebaute Grundfläche beträgt rund 2460 qm; die Gesamtkosten 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 Gulden²¹⁶).

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 Obergeschofs 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 Hauptarbeitsäle 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 Gesamtanlage an großer Weitläufigkeit, und der Mangel an Uebersichtlichkeit springt sofort in die Augen. Es ist deshalb 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 Erdgeschofs noch ein Laboratorium, ein Reagentien-, ein Operations- und ein Quecksilber-Zimmer, im Obergeschofs ein Laboratorium, 2 Vorbereitungs- und ein Vorrathszimmer.

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. Erweiterungsbaue des alten *Liebig'schen* Laboratoriums²¹⁷ der Kostenersparnis 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 Aufsatz²¹⁸ verwiesen.

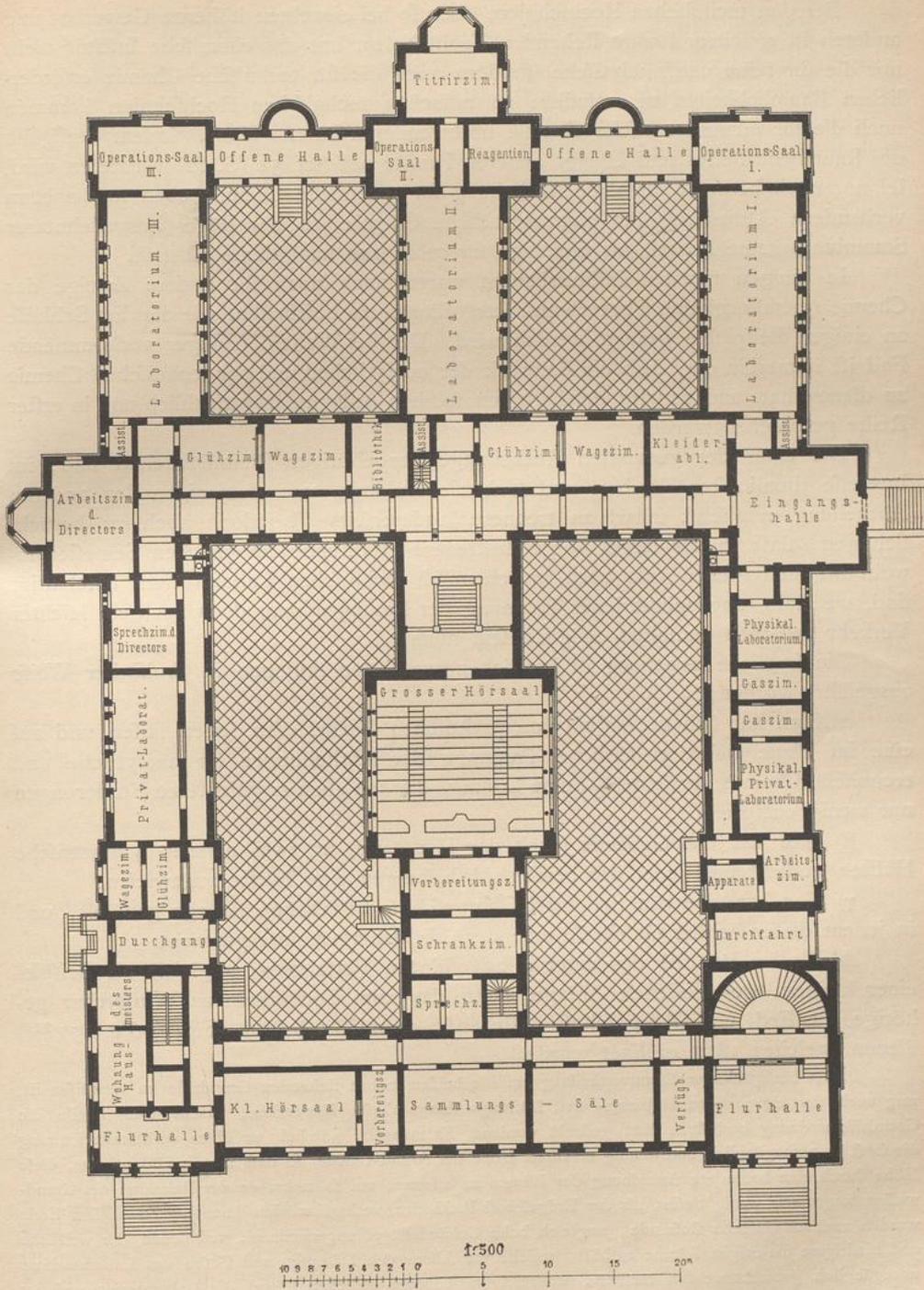
²¹⁷) Siehe Art. 132 (S. 159) und die Schrift: VOIT, A. v. u. J. v. LIEBIG. Das chemische Laboratorium der königlichen Akademie der Wissenschaften in München. Braunschweig 1859.

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.

232.
Chemisches
Institut
zu
Bonn.

233.
Chemisches
Institut
der
Akademie
zu
München.

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 ausgedehnter 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 deshalb 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 Studierende im gleichen Semester sowohl im analytischen, als auch im chemisch-technischen Laboratorium beschäftigt sind, weshalb, 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 Obergeschofs bestehende Anlage gewählt, und in jedem dieser beiden Geschosse eine der Abtheilungen untergebracht.

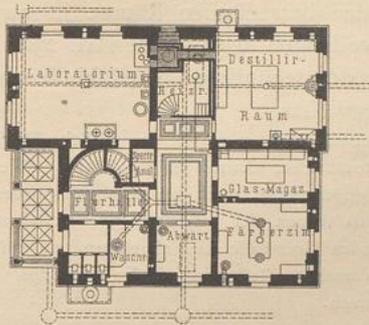
235.
Chemisches
Institut
zu
Winterthur.

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 Obergeschofs bestehende chemische Institut (Fig. 196 u. 197²¹⁹) 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 Grundrisanordnung 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 Erdgeschofs-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-

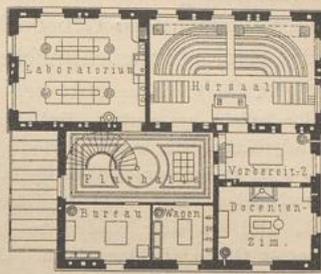
²¹⁹⁾ Nach: Eisenbahn, Bd. 10, S. 44.

Fig. 196.

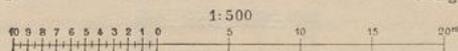


Erdgeschoss.

Fig. 197.



Obergeschoss.

Chemisches Institut des Technikums zu Winterthur²¹⁹⁾.

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 Emporfahren 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, indem unter Anwendung nur eines Dampfkessels durchgeführt. Es erhielt der Ostflügel eine Dampfheizung mit zweimaliger Lufterneuerung in der Stunde; die frische Luft tritt an der langen Außenseite 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 $\frac{1}{8}$ 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, lebhaft Luftströmung statt, welche auf die ausmündenden Luftcanäle saugend wirkt.

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 Gesamtanordnung wird im vorliegenden Falle eine noch besonders unklare, weil in dieses Bauwerk auch die Wohnung des Professors der Physik verlegt worden ist.

Es wird deshalb darauf verzichtet, die Pläne dieses Institutes hier wiederzugeben und in dieser Richtung auf die unten genannte Quelle²²⁰⁾ 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.

²³⁶⁾
Chemisches
Institut
der techn.
Hochschule
zu
München.

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.

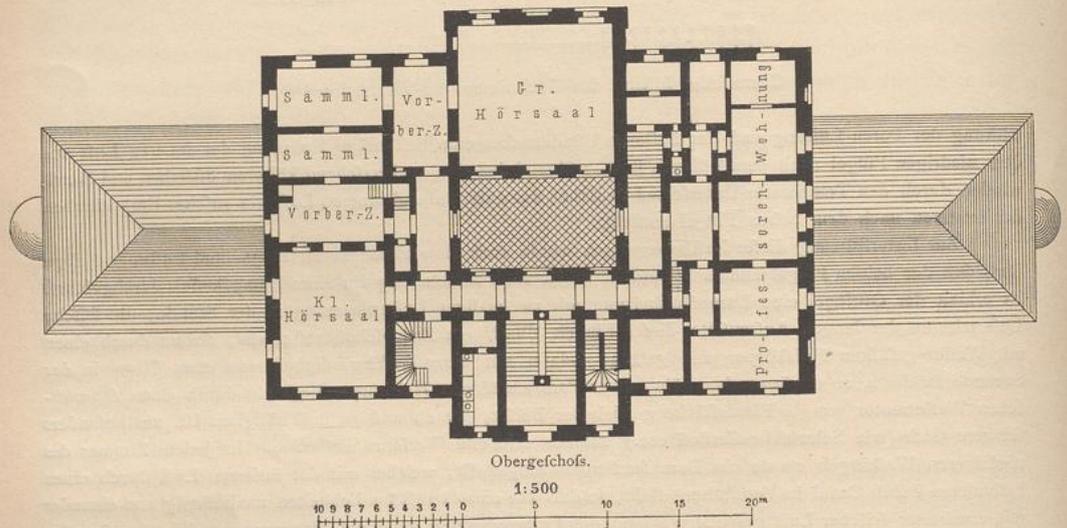
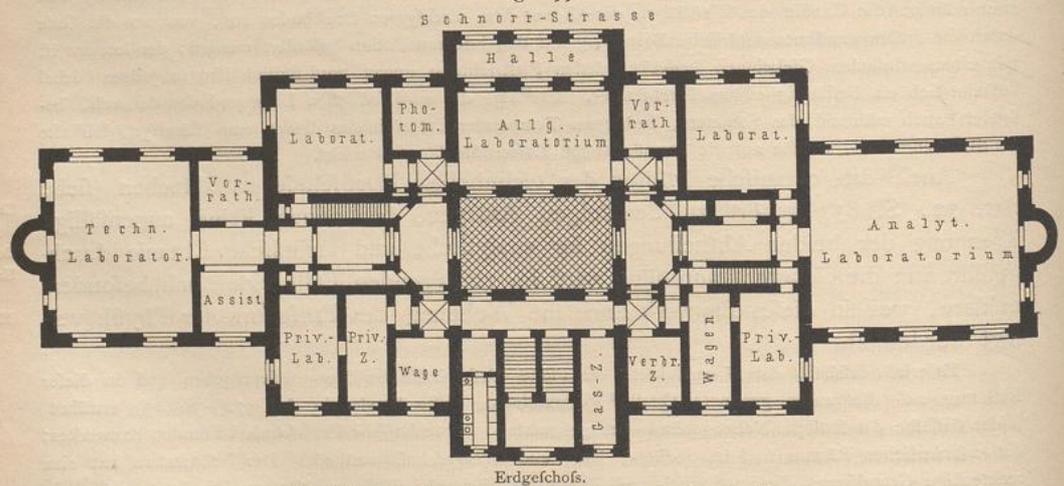


Fig. 199.

Chemisches Institut des Polytechnikums zu Dresden ²²³⁾.

Arch.: Heyn.

²²¹⁾ Zeitfchr. f. Bauw. 1871, S. 16 u. Bl. 10.

²²²⁾ Die Chemischen Laboratorien der königl. rheinisch-westfäl. Technischen Hochschule zu Aachen. Aachen 1879. S. 27.

Im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Dresden (Fig. 198 u. 199²²³), 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*-Strafse, gelegen; der Zugang findet von dem zwischen beiden gelegenen, gartenähnlich gestalteten großen Hofraume statt. Sämmtliche Räume gruppieren 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 vorfpringenden Mittel-Rifalit; dieser Mittelbau besteht im Wesentlichen aus Sockel-, Erd- und Obergeschoss; die beiden Rifalite jedoch erheben sich um ca. 3 m über die beiden anderen Theile des Mittelbaues, wodurch nach der *Schnorr*-Strafse 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 flossen 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*-Strafse 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 Bläfers eingepreßt, während die verdorbene Luft durch zahlreiche Abluft-Canäle entweicht.

Bezüglich der architektonischen Gestaltung schließt sich das chemische Institut dem Hauptgebäude im Wesentlichen an²²³.

In ähnlicher Weise ist die Trennung der Räume im chemischen Institut der technischen Hochschule zu Lemberg (Fig. 200 bis 202²²⁴) 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 *Sapicha*-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 gruppiert, 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 Dampfheizung konnte aus Sparfamkeitsrückfichten nicht ausgeführt werden; zur Erwärmung der Räume sind Füllöfen in Verwendung gekommen²²⁴.

Der Lemberger Anstalt in der Gesamtanordnung nahe verwandt ist das chemische Institut der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg (Fig. 203 u. 204²²⁵); 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.

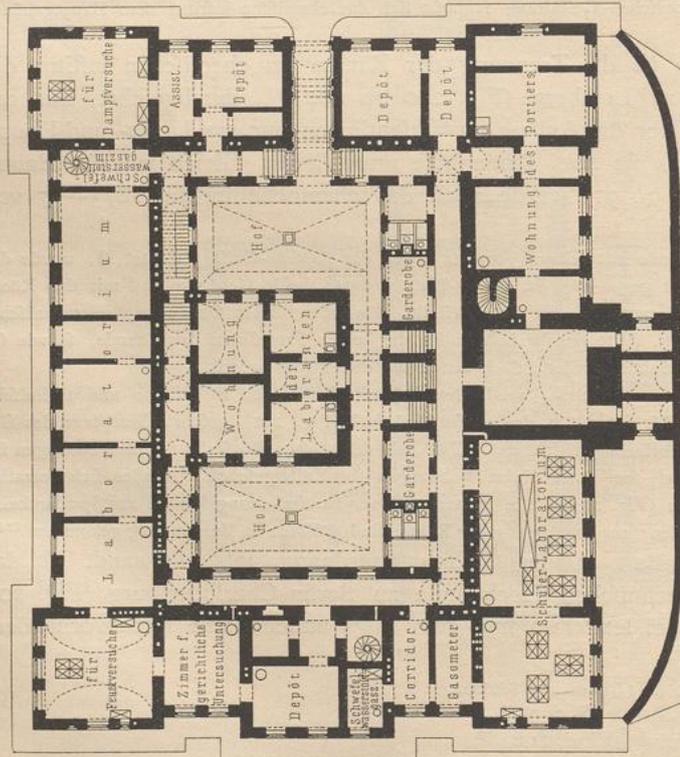
²²⁵) Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1886, Bl. 49.

238.
Chemisches
Institut
zu
Dresden.

239.
Chemisches
Institut
der techn.
Hochschule
zu
Lemberg.

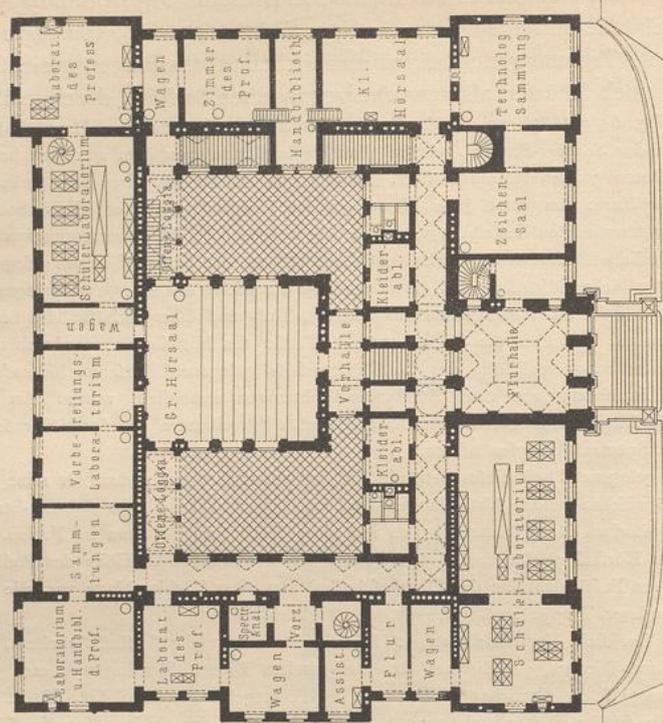
240.
Chemisches
Institut
der techn.
Hochschule
zu Berlin-
Charlottenburg.

Fig. 200.



Untergchofs.

Fig. 201.

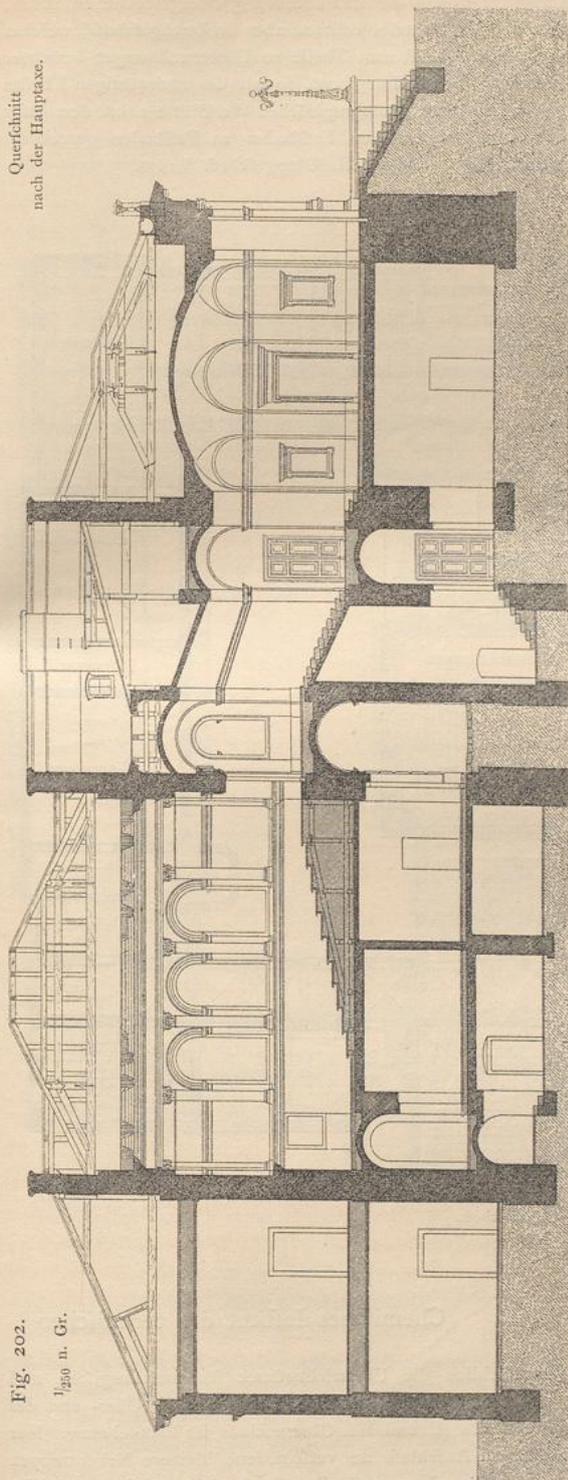


Hauptgetchofs.

Arch.:
Zachariewicz.

1:500

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

Chemisches Institut der technischen Hochschule zu Lemberg²²⁴⁾.

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.

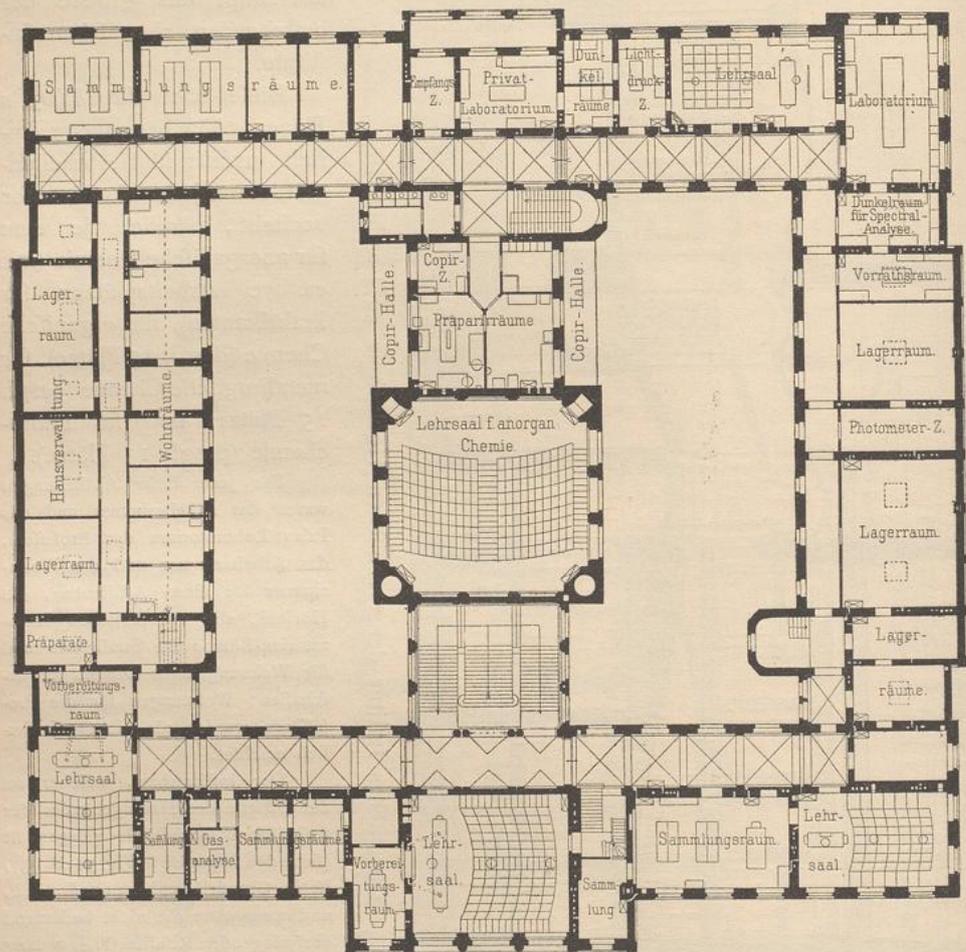
Diese nach *Raschdorff's* Plänen 1882 begonnene Anstalt umfaßt fünf Abtheilungen, deren jeder ein Professor vorsteht, nämlich je eine für anorganische Chemie (mit ca. 70 Arbeitsplätzen für Praktikanten), für organische Chemie (desgl. 15 Plätze), für metallurgische Chemie (desgl. 15 Plätze) und für Photochemie (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 Studierende 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 Rinalite 66,20 m lang und 60,42 m tief; jeder der beiden Höfe hat ca. 36 m Länge und 16 m größte 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.

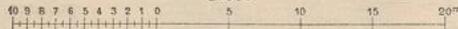
Während der vordere und der hintere Langbau, so wie der Zwischenbau 3 Obergeschosse enthalten, zeigen die beiden Seitenbauten im Auferen nur 2 Obergeschosse, besitzen aber im Dachgeschofs, welches nach den Höfen zu etwas höher geführt ist, noch eine Anzahl zum Theile zu Dienerwohnungen benutzter Räume. Auch das Dachgeschofs 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 Erdgeschofs 4,50 m, im I. Obergeschofs 6,00 m und im II. Obergeschofs 5,75 m.

Fig. 203.



Erdgeschofs.

1:500



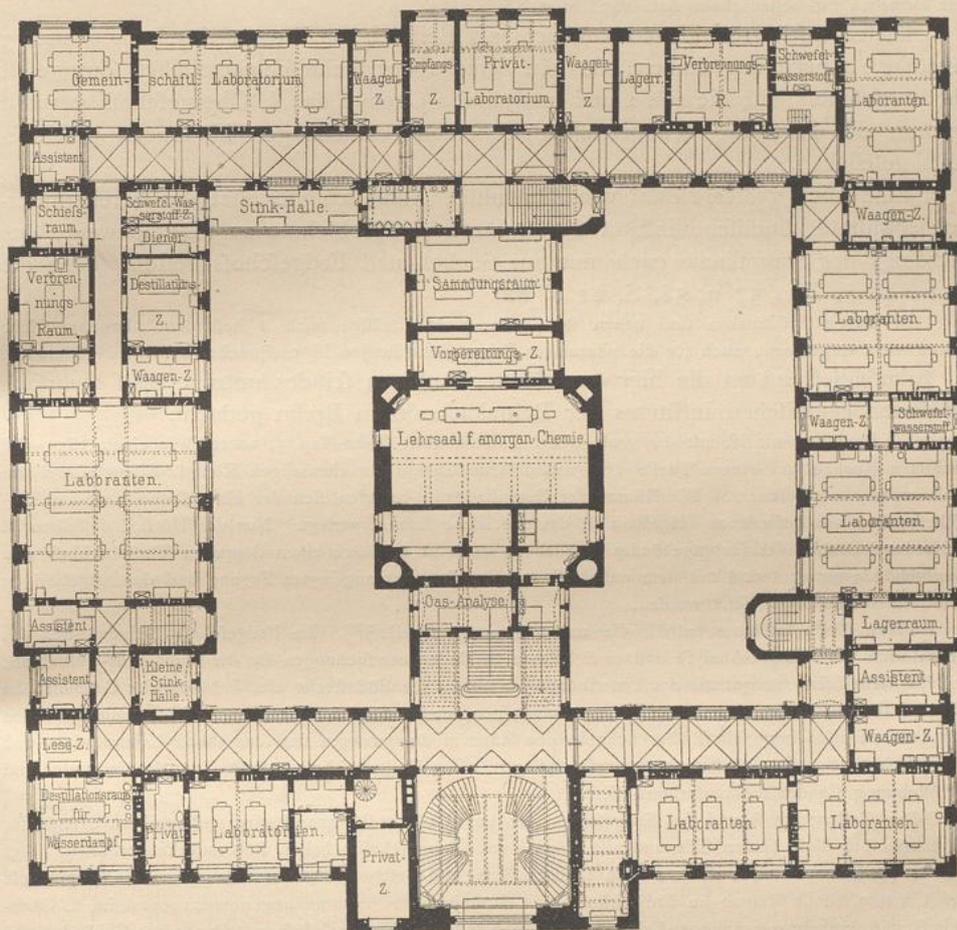
Chemisches Institut der technischen

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

Für jede der 5 Abtheilungen ist ein besonderer Hörfaal vorhanden, außerdem noch ein sechster, der zur Benutzung Seitens der Privatdocenten dient; der größte, im Zwischenbau gelegene Hörfaal ist von einem Abfatz der Haupttreppe aus für die Studirenden zugänglich.

Die Heizung erfolgt, wie im Hauptgebäude (siehe Art. 68, S. 77), durch Dampf, die Lüftung jedoch durch Zuführung und Abfugung, welche letztere nicht nur dazu dient, den Räumen die verdorbene und mit Gasen geschwängerte Luft, sondern besonders auch den Abdampfeinrichtungen die dort angefallenen Gase und Dämpfe zu entziehen. Die Luftzuführung geschieht durch einen, die Abfugung durch

Fig. 204.



I. Obergeschoss.

Arch.: Raschdorff.

Hochschule zu Berlin-Charlottenburg ²²⁵).

zwei im Inneren des Gebäudes gelegene Ventilatoren, welche von einer 15-pferdigen, unter dem großen Hörfaal aufgestellten Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden. (Siehe auch Art. 197, S. 226.)

Die Außenansichten des Gebäudes sind in einfachen Renaissance-Formen gehalten, mit äußerster Einschränkung ornamentalen Schmuckes. Auf einem Sockel von fächfischem Granit erhebt sich das Erdgeschoss in kräftiger Rustika-Quaderung aus gelbem Postaer Sandstein, darüber die beiden Obergeschosse, mit grauem Obernkirchner Sandstein bekleidet. Die Hoffronten sind über einem Sockel von fächfischem

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

Bei der Haupttreppe ist für den unteren Theil fein gestockter Strehleiner Granit, für den oberen ein ähnlich grauer Granit aus dem Fichtelgebirge, für die Nebentreppen Striegauer Granit verwendet worden. Flure und Treppenhäuser, so wie sämtliche Räume des Erdgeschosses sind überwölbt; die übrigen Räume haben auf eisernen Trägern ruhende Balkendecken erhalten. Die Dächer sind aus Holz konstruirt 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 kiefern Fußboden (siehe Art. 182, S. 218²²⁶).

Dieser Institutsbau kann zugleich als Beispiel für die in Art. 234, unter 7 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 geschosswise 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 Hauptfache 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 Arbeitsfälen noch 2 besondere pharmaceutische Laboratorien vorgehen; 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 Hauptfache 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 Quelle²²⁷. Im Erdgeschoss befinden sich das Laboratorium für Mineral-Analyse und zwei Räume zu Bodenuntersuchungen für die Flachlands-Aufnahme; der Hauptarbeitsaal 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) beschrieben²²⁸.

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 ebendaf., S. 153.

und auch noch in neuerer Zeit einige Male durchgeführt worden. Wie das vorhergehende und das vorliegende Kapitel gezeigt haben, besitzen physikalische und chemische Institute manches Verwandte, ja Gleichartige in der Gesamtanlage, so wie in der Anordnung und Ausrüstung einzelner ihrer Räume, so daß für kleinere Anstalten der Gedanke der fraglichen Vereinigung ziemlich nahe liegt.

Es wurde bereits in Art. 208 (S. 231) erwähnt, daß in manchen höheren Lehranstalten dieselben Räume dem physikalischen und zugleich dem chemischen Unterricht dienen. Bei höheren Gewerbe- und anderen im gleichen Range stehenden Fachschulen, welche besondere Abtheilungen für chemische Technik besitzen, ist indess eine Trennung der Räume für Chemie von denen für Physik unbedingt nothwendig, hingegen eine Vereinigung beider in einem Institutsbau zulässig, wenn dadurch an Baukosten erspart, vielleicht auch andere Vortheile erzielt, vor Allem aber keinerlei Mißstände herbeigeführt werden. Wenn nämlich nicht Vorforge getroffen werden kann, daß die Apparate und feineren Instrumente der physikalischen Sammlung vor den ätzenden Dämpfen und Gasen, die den chemischen Laboratorien entstammen, vollständig gesichert sind, so wird ein frühzeitiger Verderb der erstgedachten Gegenstände herbeigeführt. Dies ist auch der Grund, weshalb man vielfach Bedenken gegen die in Rede stehende Vereinigung gehabt und sie auch, obwohl eine Zeit lang beabsichtigt, unterlassen hat.

Als erstes Beispiel einer derart vereinigten Anstalt sei das Bernoullianum zu Basel genannt.

Von dieser wissenschaftlichen Anstalt war bereits in Art. 122 (S. 140) die Rede; an gleicher Stelle sind die Grundrisse des Sockel- und Erdgeschosses wiedergegeben. Wie daselbst bereits mitgeteilt wurde, ist der östlich vom großen Hörsaal gelegene Theil des Gebäudes dem chemischen Institute zugewiesen. Im Erdgeschoss (Fig. 100) ist dem Eingangsflur zunächst ein kleinerer Hörsaal mit ansteigendem Gestühl für ca. 60 Zuhörer und mit anstoßendem Vorbereitungsraum gelegen. Im analytischen Laboratorium sind 26 Arbeitstische und 7 Abdampfschränke untergebracht; jeder der letzteren hat einen eigenen, bis zum Dach reichenden Abluft-Canal, der durch eine Gasflamme erwärmt ist, und steht ferner mit einem Lockschornstein in Verbindung, welcher durch einen im Sockelgeschoss befindlichen Coke-Ofen in Thätigkeit gebracht wird.

Die im Sockelgeschoss angeordneten Räume sind aus Fig. 99 zu ersehen. Im Obergeschoss an der Nordfront befinden sich noch ein Zimmer für gasometrische Analysen, ein Wohnzimmer für den Assistenten und eine Kammer für den Diener. Der große Dachraum dient als Magazin für Glaswaaren²²⁹⁾.

Eine zweite hier einzureihende Anlage ist der zum *Josefs-Polytechnikum* zu Budapest gehörige »Pavillon« (Fig. 205 u. 206²³⁰⁾, von dem bereits in Art. 76 (S. 92) die Rede war und welcher die für allgemeine und technische Chemie, so wie für allgemeine und technische Physik nothwendigen Laboratorien enthält.

Dieser Institutsbau besteht aus Sockel-, Erd- und Obergeschoss, und seine 4 Flügel umschließen einen Hof von 21,50 × 14,15 m Grundfläche. Der Fußboden des Sockelgeschosses liegt mit dem Hof und der Straßenoberfläche in gleicher Höhe; von hier aus gemessen befindet sich der Fußboden des Erdgeschosses um 3,50 m höher; von da aus bis zum Obergeschoss-Fußboden und von letzterem bis zum Dachboden ergibt sich eine Höhe von je 5,37 m.

Der »allgemeinen Chemie« gehören an: im Sockelgeschoss ein Laboratoriums-Raum (im linksseitigen Flügel gelegen); im Obergeschoss nach Fig. 206 ein großer Hörsaal mit Vorbereitungsraum, 2 Laboratoriums-Räume, Zimmer des Professors, Zimmer des Assistenten, 2 Wagezimmer, 2 Sammlungsräume und Gaszimmer (sämmtlich im Vorderbau und linksseitigen Flügel gelegen). Für »technische Chemie«, bezw. »chemische Technologie« sind vorgesehen: im Sockelgeschoss ein großer Laboratoriums-Raum (im Vorderbau gelegen); im Erdgeschoss Zimmer und Laboratorium des Assistenten, 2 Laboratoriums-Räume, Wagezimmer, Zimmer für 2 Professoren (im Vorderbau gelegen), Professoren-Laboratorium, Zimmer für mikro-

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

²³⁰⁾ Nach: НЕУ, В. и. V. ВАРНА. Das königl. ungarische Josefs-Polytechnikum in Budapest. Budapest 1882.

^{244.}
Bernoullianum
zu
Basel.

^{245.}
»Pavillon«
der techn.
Hochschule
zu
Budapest.

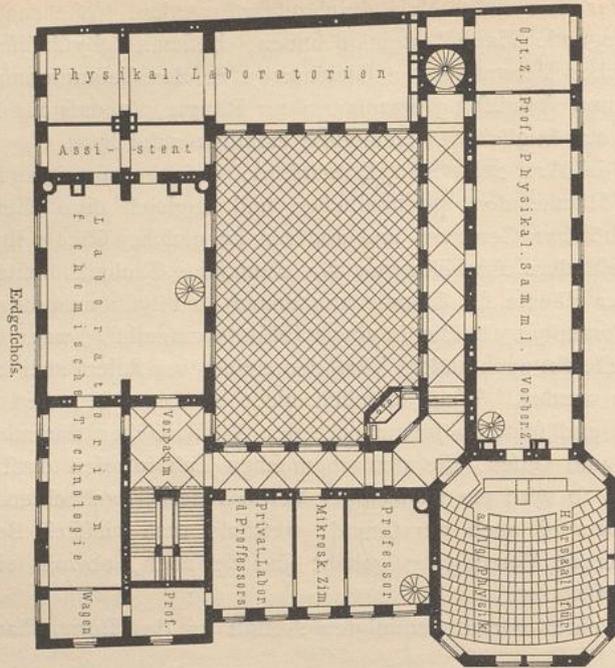


Fig. 205.

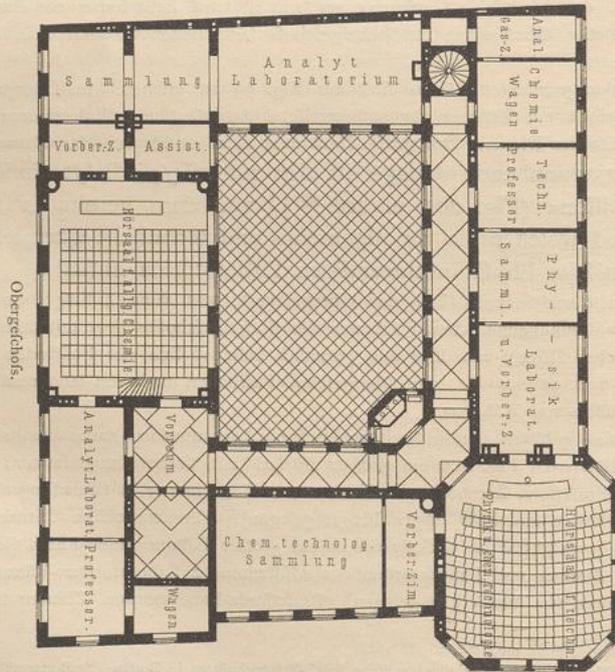
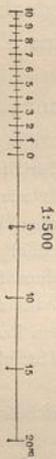


Fig. 206.

Pavillon des Sol/e/s-Polytechnikums zu Badepfaff 230.



Arch.:
Ständl.

Optische Untersuchungen und Zimmer des Professors (im rechtsseitigen Flügel gelegen); im Obergeschoss der zugleich für die Vorlesungen über technische Physik zu benutzende große Hörfaal 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 Laboratoriumsraum und ein Zimmer für die Gramm'sche Maschine (im rückwärtigen Langbau gelegen); im Erdgeschoss der große Hörfaal mit Vorbereitungs- und Sammlungsraum, Professorenzimmer, Zimmer für optische Untersuchungen (gleichfalls im rückwärtigen Langbau gelegen) und 3 Laboratoriumsräume (im linksseitigen Flügel gelegen). Die »technische Physik« ist im Obergeschoss des rückwärtigen Langbaues untergebracht, und es gehören derselben, außer dem schon erwähnten großen Hörfaal, 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 2m weiten, langsam arbeitenden Haag'schen Ventilator, welcher 5 bis

6 Pferdestärken benötigt, in 3 elliptisch geformte Canäle und von hier aus in 3 im Sockelgeschofs 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.

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.

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 Obergeschofs. Sockel- und Erdgeschofs dienen ausschließlich den Zwecken des chemischen Laboratoriums. Im Obergeschofs 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 Dachgeschofs 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 bezüglichlichen neueren Anforderungen anderweitige Anlagen erheischen und auch eine Vereinigung von Chemie und Mineralogie in einem gemeinschaftlichen Gebäude kaum mehr zur Ausführung gelangen wird²³¹⁾.

Zu dem bereits im vorhergehenden Hefte dieses Halbbandes (Abschn. I, C, Kap. 11) beschriebenen Hauptgebäude der technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz gehört noch der an gleicher Stelle schon erwähnte Laboratoriums-Bau (Fig. 207 bis 209²³²⁾, 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. Obergeschofs; 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 rätlich schien, die Schüler des I. Curfus mit den schon geübteren Schülern des II. und III. Curfus 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 Erdgeschofs dem I. Curfus der Gewerbeschule, das I. Obergeschofs der Werkmeisterschule und das II. Obergeschofs dem II. und III. Curfus der Gewerbeschule zugewiesen wurde. Der der Gewerbe- und der Werkmeisterschule gemeinschaftliche Vortragsaal und das zugehörige Sammlungszimmer wurden im Erdgeschofs angeordnet. Das Sockelgeschofs 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, Wafchküche, 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—41 a.

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

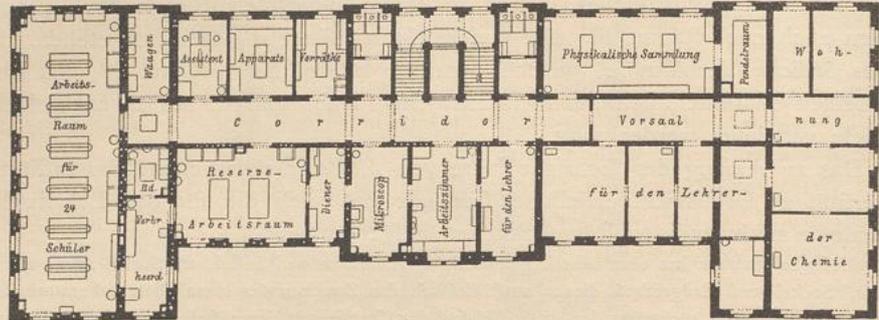
246.
Vereinigung
mit anderen
Natur-
wissenschaften.

247.
Chemisches
Institut
zu
Greifswald.

248.
Laboratorium
zu
Chemnitz.

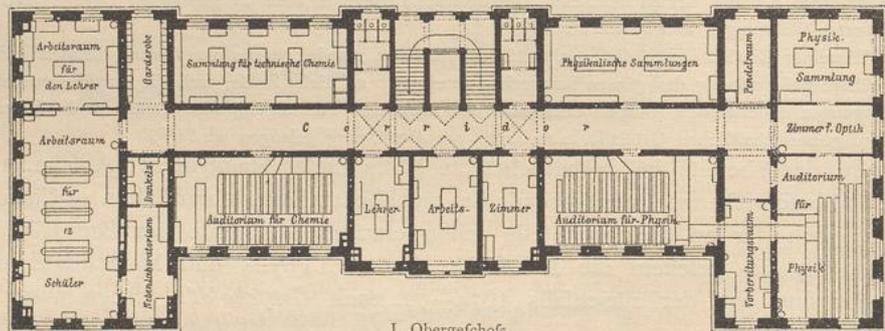
erwähnten Kesselhaufe erzeugt. Die Lüftung wird dadurch bewirkt, daß der eiserne, 1,1 m weite Schornstein der Kesselfeuerungen von einem zweiten gemauerten Schornstein von 3,3 m Weite umgeben ist; in den ringförmigen Raum zwischen den beiden Schloten mündet ein nach dem Laboratoriumsbau geführter unterirdischer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

Fig. 207.



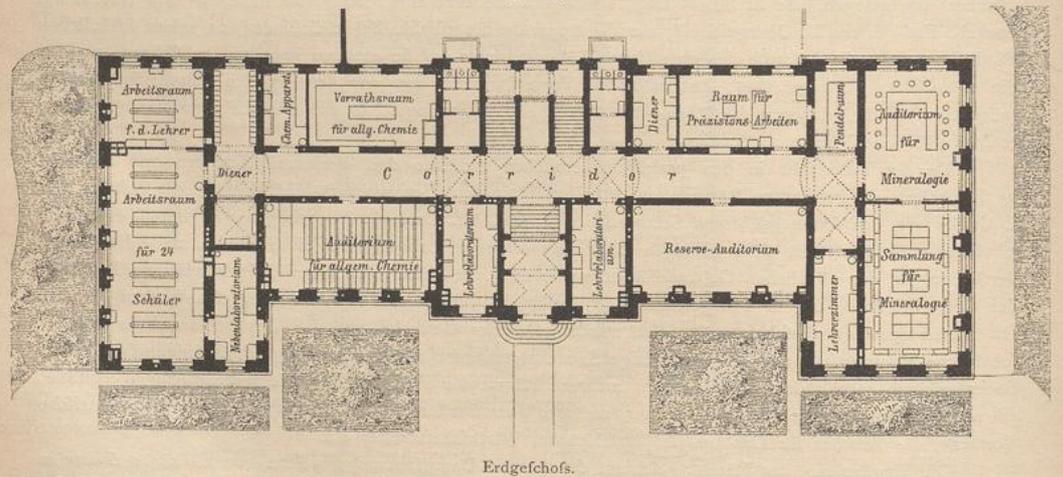
II. Obergeschos.

Fig. 208.



I. Obergeschos.

Fig. 209.



Erdgeschos.

1:500



»Laboratorium« der technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz²³³⁾.

Arch.: Gottschaldt.

führen die Abluft-Canäle der zu lüftenden Räume. Um die größeren chemischen Arbeitsräume einer besonders kräftigen Lüftung unterwerfen zu können, sind von diesen Räumen auch noch aufsteigende Abluft-Canäle bis über das Dach geführt und in letzteren, zur Erzeugung des Auftriebes, Dampfleitungsrohre oder Gasbrenner angebracht. Die frische Luft tritt von außen in einen lothrechten Canal des Dampfheizkörpers ein, wird da erwärmt und gelangt alsdann in den betreffenden Raum; in gleicher Weise münden unter den mehrfach durchlöchernten Herdplatten der Abdampfeinrichtungen Canäle, welche in das Freie führen, so daß die entweichenden Gase und Dämpfe durch die eindringende äußere Luft ersetzt werden.

Das Dach ist mit Holzcement gedeckt; die Baukosten haben, einschl. der Dampfheizung, Gas- und Wasserleitung, 325 600 Mark betragen²³³⁾.

Für das Polytechnikum zu Zürich (siehe Art. 74, S. 90) wurde 1884—86 von *Bluntschli & Latsus* ein neues chemisches Institut erbaut, welches nicht nur die dieser Bezeichnung entsprechenden Räume für technische und analytische Chemie, sondern auch noch die Institute für Samen-Controle und Dünger-Analyse, so wie die eidg. Probir-Anstalt enthält (Fig. 210 bis 212²³⁴⁾.

249.
Chemisches
Institut
zu
Zürich.

Dieses Gebäude liegt an der verlängerten Rämistrasse nördlich von der forst- und landwirthschaftlichen Schule, westlich und unterhalb der Sternwarte. Dasselbe hat im Wesentlichen eine H-förmige Grundrisßgestalt erhalten; der 86,0 m lange und 20,0 m tiefe, der Rämistrasse parallele Bau ist dreigeschoßig; an beiden Enden schließen sich demselben je 2 niedrigere Flügel von 30,0 m Länge und 11,5 m Breite an; nach rückwärts ist außerdem noch ein mittlerer Flügel angebaut, indess nur in der Mitte des niedrigen Erdgeschoßes.

Der für beide chemische Abtheilungen gemeinschaftliche Haupteingang liegt in der Mittelaxe des Gebäudes; rechts davon ist die technische, links die analytische Abtheilung angeordnet, und es befinden sich für beide, der Hauptsache nach symmetrisch angeordnete Institute die Haupträume und Laboratorien im I. Obergeschoß, darunter im Erdgeschoß die zugehörigen kleineren Arbeits- und Nebenräume, die großen Hörsäle aber im II. Obergeschoß, welches dieser Säle wegen mit 8 m Höhe angenommen ist. Dieses Obergeschoß ist durchwegs, die beiden Hörsäle ausgenommen, in zwei Halbgeschoße getheilt, wodurch der für Sammlungen, so wie für Wohnungen der Assistenten und Abwarte nothwendige Raum gewonnen wurde. Da das Erdgeschoß nur zum Theil für die chemischen Laboratorien in Anspruch genommen ist, so verblieben in demselben 2 für sich selbständige, bequem zugängliche Flügelräume, von denen der eine der Dünger-Analyse, der andere der Samen-Controle zugetheilt ist.

Das Gebäude ist stellenweise und so weit es das Bedürfnis erfordert, unterkellert. In dem nach rückwärts gelegenen mittleren Flügel befindet sich das Kesselhaus für die Dampfheizung, den Motoren-Betrieb und die Lüftung²³⁵⁾.

Die Fagaden sind in Backstein-Rohbau in Verbindung mit Hauftein ausgeführt. Der Fußboden des I. Obergeschoßes ist massiv construiert; darunter befinden sich theils Gewölbe, theils eiserne Träger mit Gewölbeausmauerung. Die flachen Dächer sind mit Holzcement gedeckt. Das analytische Laboratorium enthält 100, das technische 80 Arbeitsplätze. Die Baukosten sind zu 1 069 600 Mark (= 1 337 000 Francs) veranschlagt gewesen²³⁶⁾.

Literatur

über »Chemische Institute«.

a) Anlage und Einrichtung.

- KOLBE, H. Erprobte Laboratoriums-Einrichtungen. Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 28. — Auch enthalten in: KOLBE, H. Das chemische Laboratorium der Universität Leipzig etc. Braunschweig 1872. S. 441. — Ferner als Sonderabdruck erschienen: Leipzig 1871.
Sixth report of the Royal commission on scientific instruction etc. presented to both the houses of Parliament etc. London 1875.

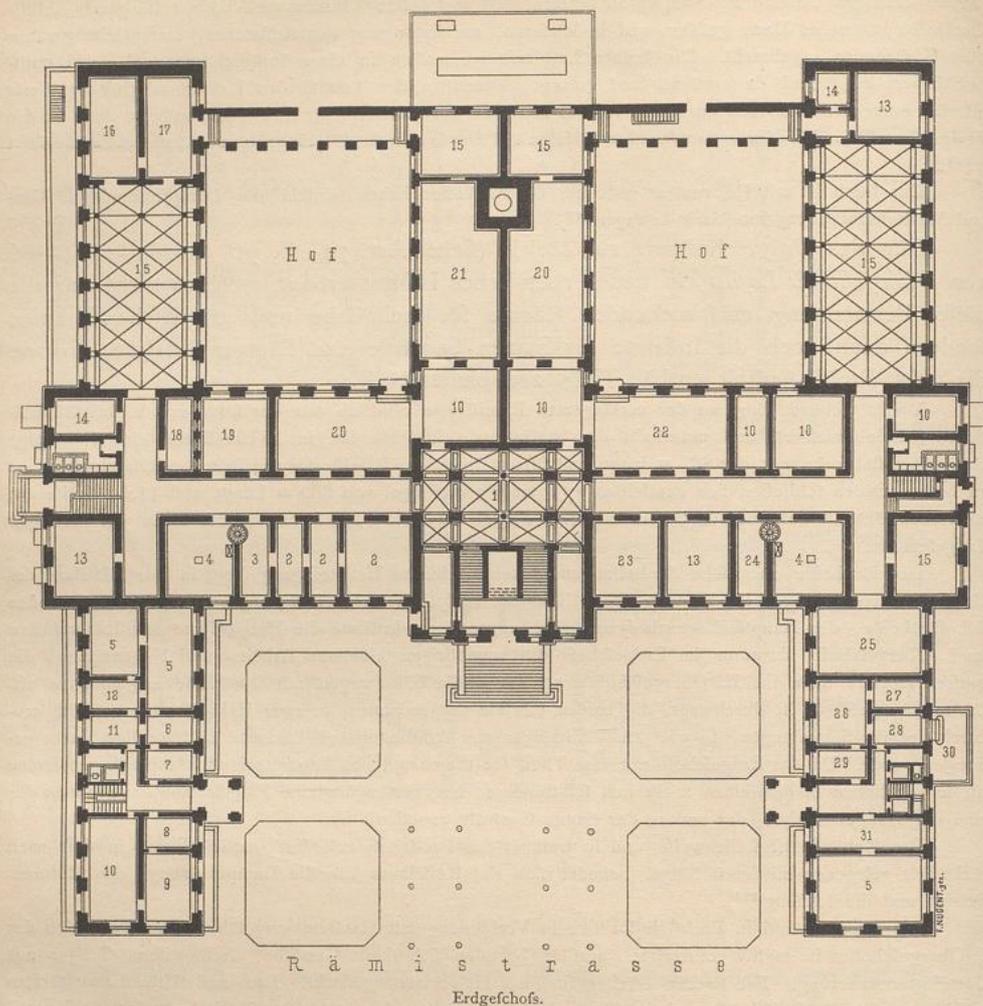
²³³⁾ Nach: Allg. Bauz. 1887, S. 38 — und: WUNDER, G. Die Vorbereitung für den Eintritt in die chemische Technik etc. 2. Aufl. Chemnitz 1879. S. 27.

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

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

²³⁶⁾ Bei Abfassung des vorstehenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Professor Dr. Naumann in Gießen vielfach unterstützt, wofür demselben hiermit der Dank ausgesprochen wird.

Fig. 210.



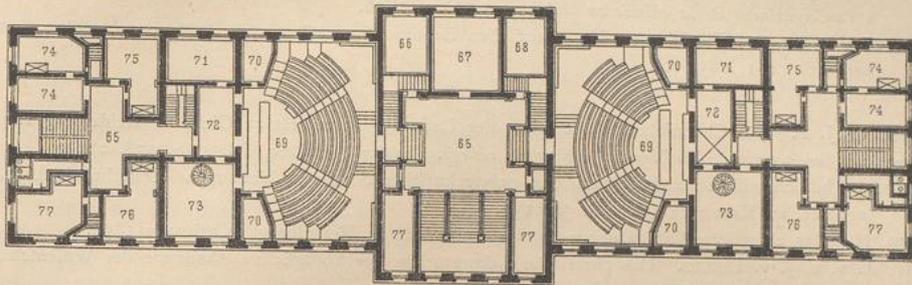
- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Flurhalle. | 17. Abdampfraum. |
| 2. Probiranfalt. | 18. Dunkelzimmer. |
| 3. Probirer. | 19. Aeltere Leute und gerichtliches Zimmer. |
| 4. Materialien. | 20. Schmelzraum. |
| 5. Laboratorium. | 21. Pyro-chemischer Raum. |
| 6. Verbrennungszimmer.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

Chemisches Institut des Polytechnikums zu Zürich ²³⁴).

$\frac{1}{100}$ n. Gr.

Arch.: Bluntschli & Lafuss.

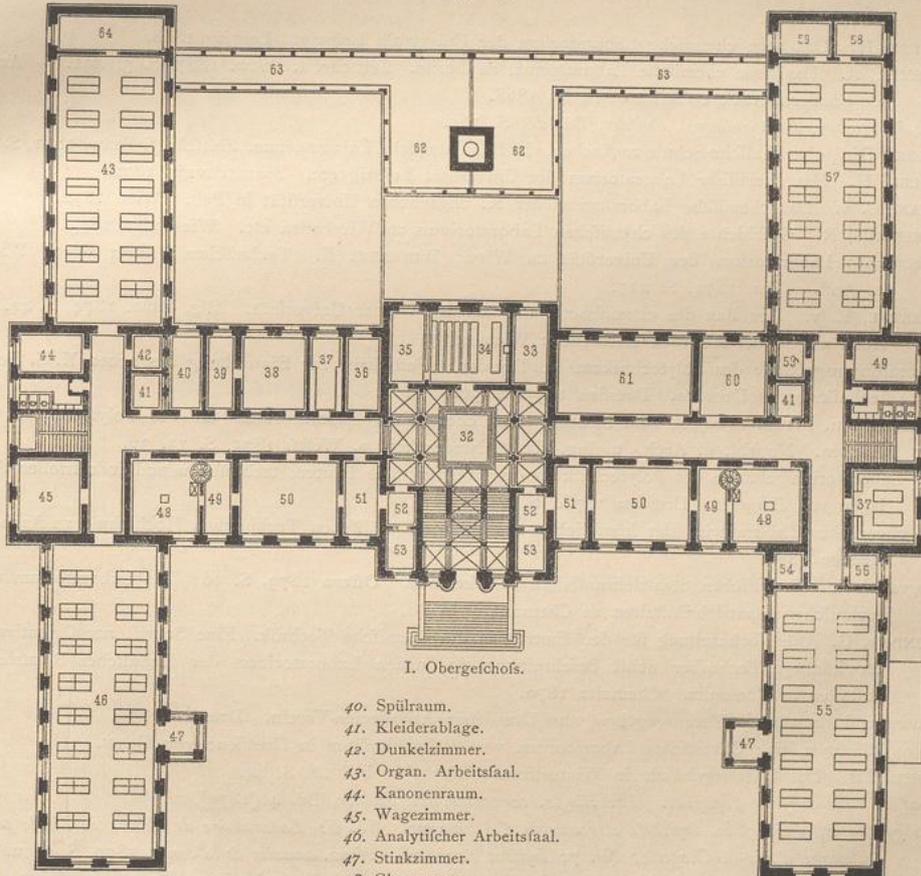
Fig. 211.



II. Obergeschloß.

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 65. Flurhalle. | 69. Große Hörfäle. | 72. Vorbereitungszimmer. |
| 66. Pharmaceut. Sammlung. | 70. Cabinet. | 73. Apparaten-Sammlungen. |
| 67. Analyt. Sammlung. | 71. Präparaten-Sammlung. | 74, 75, 76. Affistenten. |
| 68. Kleinerer Hörfaal. | | 77. Verfügbar. |

Fig. 212.



I. Obergeschloß.

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

Handbuch der Architektur. IV, 6, b.

- 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 Laboratoriumsgebäude 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 Architekten-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 bemerkenswertheften 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 befähigt. 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 sämtlichen 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.