

D. Technische Laboratorien.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

497.
Uebersicht.

Es wurde bereits in Art. 79 (S. 99) gesagt, daß man die Laboratorien als naturwissenschaftliche und technische unterscheiden könne. Die wichtigsten Arten der naturwissenschaftlichen Institute sind bereits in Kap. 3—7 eingehend besprochen worden; einen Uebergang von diesen zu den rein technischen Laboratorien bilden gewissermaßen die elektro-technischen Institute; deshalb wird auch zunächst von diesen die Rede sein und daran eine Besprechung der mechanisch-technischen Laboratorien sich anschließen.

Unter die technischen Laboratorien würden auch die Heiz-Verfuchsstation zu München, die hydro-metrische Verfuchsstation daselbst und ähnliche Anstalten einzureihen sein; indess ist deren Bestehen, ungeachtet ihrer großen Wichtigkeit, so vereinzelt, daß dieselben eine weitere Berücksichtigung hier nicht finden werden.

12. Kapitel.

Elektro-technische Institute.

498.
Charakteristik.

Aehnlich wie die seither vorgeführten Zweiganstalten der Hochschulen, haben die elektro-technischen Institute dem Unterrichte und der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiete der Elektrotechnik zu dienen. Sie sind die jüngsten Anstalten dieser Art und wurden in den letzten Jahren an mehreren technischen Hochschulen Deutschlands, eben so an jener zu Wien, errichtet; auch in einigen nicht deutschen Staaten sind elektro-technische Institute entstanden. Selbst an einige höhere Gewerbeschulen und Fachschulen gleichen Ranges, namentlich in Oesterreich-Ungarn, wurden kleinere elektro-technische Laboratorien angeschlossen.

Mit den elektro-technischen Instituten der Hochschulen verwandt sind die elektro-technischen Versuchsanstalten. Dies sind öffentliche Laboratorien, in denen die von praktisch arbeitenden Elektrotechnikern u. A. verlangte Prüfung von elektrischen Maschinen und Beleuchtungsvorrichtungen, die Aichung von Meß-Instrumenten, so wie auch die Untersuchung anderweitiger Apparate und sonstiger einschlägiger Gegenstände ausgeführt wird.

Hervorzuheben sind die »Elektro-technische Versuchsanstalt« zu München (unter *Uppenborn's* Leitung und die »Versuchsanstalt für Elektrotechnik des Technologischen Gewerbemuseums« zu Wien (unter *Schlenk's* Leitung).

Bisweilen ist auch mit den dem Unterricht und der Forschung dienenden elektro-technischen Instituten eine derartige öffentliche Versuchsanstalt verbunden, wie dies z. B. in Paris der Fall ist.

Im vorliegenden Kapitel sollen hauptsächlich die mit Hochschulen verbundenen elektro-technischen Institute und sonstige derartige Anstalten gleichen Ranges vor-

geführt werden; nebenbei werden auch die elektro-technischen Versuchsanstalten zu berücksichtigen sein. Hingegen bleiben jene kleineren Sonder-Laboratorien, wie sie in elektro-technischen Fabriken und Geschäften für bestimmte Zwecke vorhanden zu sein pflegen, von der Besprechung ausgeschlossen.

Elektro-technische Institute zeigen in ihrer Anlage und Einrichtung nicht geringe Verwandtschaft mit den physikalischen Instituten; ein Theil des über letztere in Kap. 3 Gefagten kann auf erstere unmittelbar übertragen werden. Diese Verwandtschaft zeigt sich sofort im Raumbedarf; für ein elektro-technisches Institut ist an Räumen erforderlich:

- 1) ein großer Hörfaal mit zugehörigem Vorbereitungsraum;
- 2) ein kleinerer Hörfaal für bestimmte und weniger stark besuchte Sonder-
vorlesungen;
- 3) Räume für die Sammlungen;
- 4) mehrere größere und kleinere Arbeitsräume für die Studirenden — Schüler-
Laboratorien;
- 5) Privat-Laboratorien des Instituts-Vorstandes und der Assistenten;
- 6) Raum für galvanische Batterien und für Accumulatoren;
- 7) Sprech- und Geschäftszimmer des Vorstandes;
- 8) Zimmer des Assistenten;
- 9) Maschinenräume;
- 10) Werkstätten, beide letztere mit zugehörigen Materialienräumen;
- 11) Räume für sonstige Vorräthe;
- 12) Dienstwohnungen, und zwar für den Vorstand, den Assistenten, den Mecha-
niker und den Diener.

In den bislang zur Ausführung gekommenen, bezw. eingerichteten elektro-technischen Instituten fehlen die Dienstwohnungen für den Vorstand, den Assistenten etc. Es ist dies als ein Mangel zu bezeichnen, und aus den schon bei den früher besprochenen Anstalten ähnlicher Art angeführten Gründen sollten solche Dienstwohnungen auch hier stets vorhanden sein.

Um über den absoluten Raumbedarf einer solchen Anstalt einige Anhaltspunkte zu bieten, sei hier noch das vom Vorstand des elektro-technischen Instituts an der technischen Hochschule zu Darmstadt, Herrn Professor Dr. *Kittler*, unter Zugrundelegung einer Frequenz von 40 Praktikanten, für einen an der gedachten Hochschule geplanten Neubau aufgestellte Programm³⁴⁷⁾ mitgeteilt: 1) großer Hörfaal für 150 Studirende = 120 qm; 2) Vorbereitungsraum dazu ca. 30 qm; 3) kleiner Hörfaal ca. 60 qm; 4) Sammlungsräume ca. 80 qm; 5) Schüler-Laboratorien für elektro-technische Messungen aller Art ca. 400 qm; 6) Laboratorium für elektro-chemische Arbeiten ca. 60 qm; 7) Laboratorium zum alleinigen Gebrauch des Instituts-Vorstandes und der Assistenten 80 qm; 8) Raum für Accumulatoren 50 qm; 9) Privatzimmer des Vorstandes 45 qm; 10) Privatzimmer der Assistenten 45 qm; 11) Maschinenraum für α) 2 Gasmotoren $8 \times 8 = 64$ qm, β) verschiedene Dynamo-Maschinen $12 \times 8 = 96$ qm und γ) Materialien ca. 20 qm.

In einer elektro-technischen Versuchsanstalt fehlen in der Regel die dem Unterrichte dienenden Räumlichkeiten; hingegen treten noch einige Geschäftszimmer hinzu, in denen die schriftlichen Arbeiten (Ausstellung von Certificaten, Gutachten, Briefwechsel etc.) erledigt werden.

Bezüglich der Hörfäle kann ohne Weiteres auf das in Art. 100 u. 101 (S. 120 bis 126) über die Hörfäle der physikalischen Institute Gefagte verwiesen werden. Die Ausrüstung des großen elektro-technischen Hörfaales wird, sobald man von allen Sondereinrichtungen abieht, die zur Elektrizität und ihren Anwendungen in keiner

499.
Erfordernisse

500.
Hörfäle.

³⁴⁷⁾ Mit dessen freundlicher Genehmigung.

Beziehung stehen, dieselbe sein, wie diejenige der physikalischen Säle gleicher Art. Es treten nur die von den Dynamo-Maschinen und von der Accumulatoren-Batterie durch den Rheostat zum Experimentirtisch geführten Kabelleitungen hinzu; einfache Umschalter vermitteln die Einschaltung der verschiedenen Leitungen, ohne daß ein Abstellen der Maschinen nothwendig wird.

50x.
Schüler-
Laboratorien.

Die Zahl und Ausrüstung der Arbeitsräume für die Studirenden hängt hauptsächlich von der Natur der darin vorzunehmenden Arbeiten und von der Zahl der gleichzeitig arbeitenden Praktikanten ab. Es werden namentlich folgende Untersuchungen ausgeführt:

- 1) Elektro-technische Messungen aller Art — Bestimmung von Potential-Differenzen und Stromstärken, so wie von Widerständen fester und flüssiger Leiter, in Batterien etc., unter Anwendung elektro-metrischer, elektro-magnetischer und elektro-dynamischer Mess-Apparate; Aichung wissenschaftlicher und technischer Mess-Apparate;
- 2) Untersuchungen der elektrischen Verhältnisse in Dynamo-Maschinen, Transformatoren, Accumulatoren, Bogen- und Glühlampen;
- 3) Untersuchungen an Kabelleitungen;
- 4) Bestimmung der von Kraftmaschinen auf elektrische Maschinen übertragenen Arbeit;
- 5) photometrische Untersuchungen an Bogen- und Glühlampen;
- 6) elektro-chemische Arbeiten, hauptsächlich solche, die sich auf Elektrolyse, Galvanoplastik und Metallüberzüge beziehen;
- 7) Aneignung der Fertigkeit in der Handhabung telegraphischer und telephonischer Apparate, bezw. Uebungen in praktischer Telegraphie und Telephonie;
- 8) Ausführung größerer und selbständiger wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrotechnik durch vorgeschrittene Praktikanten.

In den Laboratorien der öffentlichen elektro-technischen Versuchsanstalten werden elektro-metrische, elektro-magnetische und elektro-dynamische Mess-Apparate (für Betriebszwecke, Bogen- und Glühlampen, Accumulatoren etc.) geprüft und geaicht, die Dynamo-Maschinen auf ihre Leistungsfähigkeit und ihren Kraftverbrauch geprüft, Batterien, Accumulatoren, Beleuchtungs-Apparate etc. untersucht etc.

Bezüglich der Lage der Arbeitsräume im Gebäude ist zu bemerken, daß die meisten derselben, das Photometer-Zimmer allenfalls ausgenommen, vom Maschinenraume thunlichst weit, nicht unter 12 bis 15^m davon, angeordnet werden sollen, damit die Dynamo-Maschinen keine, bezw. möglichst geringe störende Einflüsse auf die Messungen ausüben. Bezüglich der Abmessungen und der Ausrüstung mögen folgende Anhaltspunkte dienen.

- 1) In den Räumen für elektrische Messungen finden an größeren Apparaten Aufstellung: Elektrometer, Galvanometer (Spiegel- und Zeiger-Galvanometer), Elektrodynamometer, Messbrücken und Rheostaten zur Bestimmung von Widerständen und Condensatoren.

Von allen diesen Apparaten sollen directe Sonnenstrahlen abgehalten werden, weshalb man die betreffenden Räume am besten nach Norden legt. Diese Lage empfiehlt sich auch um dessentwillen, weil in den Messungsräumen eine constante Temperatur (bei Tag und bei Nacht) erforderlich ist; die schon bei den physikalischen Instituten angegebenen Mittel, um ständige Wärmegrade zu erzielen, müssen deshalb auch hier zur Anwendung kommen. Endlich sind von diesen Räumen bewegliche Eifentheile fern zu halten.

2) Der Raum zur Unterfuchung der Lampen oder Photometer-Raum ift mit der vollftändigen Einrichtung für Lichtmeffungen zu verfehen, wozu in erfter Reihe die Anordnung der Photometerbänke gehört. In Rückficht auf diefe muß der Raum genügend, nicht unter 14 bis 15 m lang, vorgefehen werden; ift eine folche Länge nicht erreichbar, fo müffen Winkel-Photometer zur Anwendung kommen.

Ein weiterer wichtiger Einrichtungsgegenftand des Photometer-Raumes ift ein Rheofat mit möglichft vielen Abstufungen, mittels deffen man die Glühlampen auf bestimmte Lichtftärke zu bringen in der Lage ift. Ferner find an der Decke des Raumes Aufzugsvorrichtungen für die Bogenlampen anzubringen.

Wände und Decken des Photometer-Raumes find mit einem fchwarzen (nicht glänzenden) Anfrich zu verfehen; an den Fenftern find Verdunkelungsvorrichtungen anzubringen, wozu fich Läden (Klapp- oder Schiebeläden) am beften eignen; auch letztere müffen den fchwarzen Anfrich erhalten. In diefem Raume muß ferner für eine gute Lüftungs-Einrichtung geforgt werden, damit Kerzen- und Petroleum-Lampen durch Zufuhr von frifcher Luft möglichft gleichmäfsig brennen; doch ift darauf zu achten, dafs ungeachtet der Frifchluff-Zuführung die Temperatur eine ftändige bleibe.

In den Mafchinenräumen, die man der Mafchinen-Fundamente wegen ftets im unterften (Sockel-) Gefchofs anzuordnen haben wird, finden Aufftellung:

1) die zum Betriebe der Dynamo-Mafchinen erforderlichen Kraftmafchinen, die häufig Gasmotore find, und

2) dynamo-elektrifche Mafchinen verfchiedener Gröfse und Einrichtung, mit den Antriebsmafchinen durch Riemenübertragung verbunden.

Ferner find in diefen Räumen Arbeitsmefser für aufgenommene Arbeit, Tourenzähler, Tachometer, Ampère-Meter, Voltmeter, Regulir-Widerftände etc. nothwendig.

In Rückficht auf die in den Mafchinenräumen vorzunehmenden Arbeiten follten diefelben vollftändig hell fein; Angefichts der grofsen darin fich entwickelnden Wärme dürfen fie nicht zu niedrig (nicht unter 4 m Höhe) und müffen auch mit einer kräftigen Lüftungs-Einrichtung verfehen fein. Letztere muß dann befonders wirksam fein, wenn zum Betriebe der Dynamo-Mafchinen Gasmotore dienen, weil diefe die Luft in hohem Mafse verderben; man ftellt defhalb in einem folchen Falle Motore und elektrifche Mafchinen am beften in getrennten Räumen auf.

Die Werkftätten find mit allen für Holz- und Metalldreherei, Schlofferei und Tifchlerei nöthigen Werkzeugen und Vorrichtungen auszurüften; vor Allem müffen die erforderlichen Werk- und Drehbänke vorhanden und in guter Beleuchtung aufgefteilt fein.

Man lege die Werkftätten dem Mafchinenraume thunlichft nahe, jedenfalls in daffelbe Gefchofs; alsdann läßt fich leicht von den Betriebsmafchinen eine Transmiffion nach den Drehbänken etc. der Werkftätte führen.

Wie fchon aus den vorhergehenden Betrachtungen zum gröfsten Theile hervorgeht, wird für kleinere elektro-technifche Inftitute und für folche von mittlerer Gröfse eine Anlage, die im Wefentlichen blofs aus Sockel- und Erdgefchofs befteht, die geeignetfte fein; in ein etwa vorhandenes Obergefchofs wird man einen oder den anderen Laboratoriums-Raum, in dem keine Feftpfeiler verlangt werden, verlegen, vor Allem aber die Dienstwohnungen des Vorftandes und der Affiftenten dafelbft anordnen können. Die Dienstwohnungen des Dieners, des Mechanikers etc. werden im Sockelgefchofs untergebracht. Zu diefen Wohnungen muß ein befonderer Hauseingang und eine gefonderte Treppe führen.

502.
Mafchinen-
räume.

503.
Werkftätten.

504.
Gesamt-
anlage.

Bei ganz großen Anstalten der fraglichen Art, oder wenn der verfügbare Bauplatz beschränkt ist, wird man stets eine mindestens dreigeschoßige Anlage zu wählen und das Obergeschoß in ausgiebigerer Weise für Unterrichts- und Laboratoriumszwecke auszunutzen haben. Nicht nur einzelne Arbeitsräume, auch einen Theil der Sammlungen, den kleinen Hörsaal, das Sprech- und Geschäftszimmer des Instituts-Vorstandes, Vorrathsräume etc. wird man daselbst unterbringen müssen; unter Umständen kann man sogar veranlaßt werden, den großen Hörsaal in das Obergeschoß zu legen. Die Wohnung des Vorstandes, wenn eine solche verlangt wird, ist alsdann im II. Obergeschoß anzuordnen.

Die derzeit bestehenden elektro-technischen Institute sind — mit einer einzigen Ausnahme — in Räumen untergebracht, welche ursprünglich für andere Zwecke bestimmt waren; von einer baulichen Entwicklung auf dem Gebiete derartiger Instituts-Anlagen kann deshalb z. Z. keine Rede sein. Immerhin können die nachfolgenden wenigen Beispiele einige Anhaltspunkte für die gegenseitige Lage und Gruppierung der verschiedenen Räume geben.

505.
Zwei kleinere
elektro-techn.
Institute.

Das elektro-technische Laboratorium der technischen Hochschule zu Braunschweig ist im südöstlichen Theile des Sockelgeschoßes dieser Anstalt untergebracht.

Unter dem im Erdgeschoß an der südöstlichen Ecke gelegenen physikalischen Laboratorium (siehe den Grundriß in Fig. 57, S. 81) befindet sich das elektro-magnetische Laboratorium; ferner gehören zum Institute die beiden Zimmer, welche im westlichen Flügelbau unter den Sammlungsräumen für Physik und Geodäsie angeordnet sind, so wie auch die diesen beiden Zimmern (jenseits des an dieselben stoßenden Flurganges) gegenüber liegenden beiden Räume.

Das mit der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg verbundene elektro-technische Institut ist im Sockel- und Erdgeschoß des bezüglichen Hauptgebäudes (siehe den Grundriß in Fig. 73, S. 95) gelegen; die Räume sind bloß auf einen für die Dauer eines Semesters berechneten Curfus für Maschinen-Ingenieure, welche nicht eine specielle Ausbildung in der Elektrotechnik beabsichtigen, bemessen³⁴⁸⁾.

506.
Elektro-techn.
Institut
zu
Hannover.

An der technischen Hochschule zu Hannover ist das elektro-technische Institut in der nordwestlichen Ecke des Sockel- und Erdgeschoßes³⁴⁹⁾ gelegen; es besteht im Ganzen aus 16 Räumen (Fig. 373³⁵⁰⁾ mit etwa 400 qm Grundfläche.

Im östlichsten Raume, im Maschinenraum, steht ein achtferdiger Deutzer Zwillings-Motor mit einer Tourenzahl von 140 bis 170; von der westlichen Wand aus, ziemlich in der Mitte des Raumes, läuft ein gemauertes Fundament aus, auf welchem 4 mittels Spindeln in der Richtung der Treibriemen verschiebbare Schlitten ruhen; die letzteren tragen die Dynamo-Maschinen, deren Antrieb von der oben an der Nordwand entlang laufenden Hauptwelle stattfindet. Im Maschinenraume hängen ferner 7 Bogenlampen verschiedener Systeme; weiters befinden sich daselbst ein v. Hefner-Alteneck'scher Arbeitsmesser, ein Tachograph, ein Tachometer, ein Tourenzähler, eine große, vom Motor aus zu betreibende Metaldrehbank, Schaltungspläne, Hilfstabellen für den Betrieb etc.

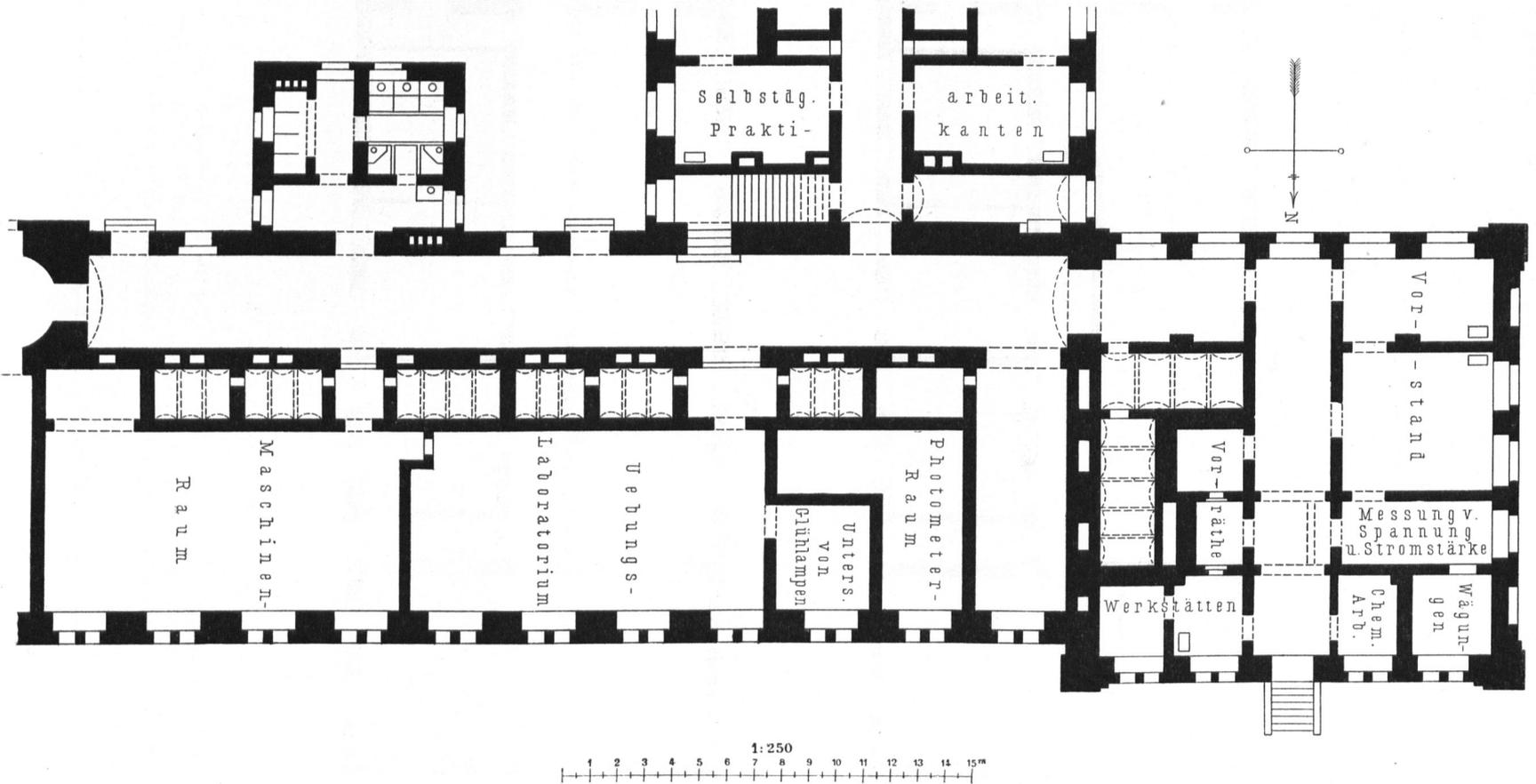
Westlich vom Maschinenraume befinden sich die wichtigeren Arbeitsräume. Im großen Uebungs-Laboratorium ist an der Ostwand der große Rheostat angebracht; an der Südwand sind Apparaten-Schränke, Fachgestelle und eine Batterie von 60 Accumulatoren aufgestellt. Der daran stoßende kleine Uebungsraum ist zum Verdunkeln eingerichtet und für Untersuchungen mit Glühlampen bestimmt. Der daneben befindliche Photometer-Raum mit zwei rechtwinkelig zu einander gestellten Photometer-Bänken von je 6 m Länge enthält die vollständige Einrichtung für Lichtmessungen mit dem *Bunsen'schen* Photometer und für die zugehörigen elektrischen Messungen etc. In dem an das Arbeitszimmer und das Laboratorium des Instituts-Vorstandes grenzenden Zimmer werden ausschließlich Spannung und Stromstärke der im Maschinenraum erzeugten oder der im Photometer-Raum verbrauchten Ströme, so wie auch die Widerstände gemessen. Von den nördlich daran stoßenden zwei kleineren Zimmern dient das eine für Ausführung von Wägungen,

³⁴⁸⁾ Siehe auch: GUTTSTADT, A. Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Berlin 1886. S. 462.

³⁴⁹⁾ Nahezu symmetrisch gelegen zu den in Fig. 92 bis 94 (S. 136) dargestellten Räumen des physikalischen Institutes.

³⁵⁰⁾ Nach: Elektrotechn. Zeitschr. 1886, S. 390.

Fig. 373.



Elektro-technisches Institut der technischen Hochschule zu Hannover ³⁵⁰).

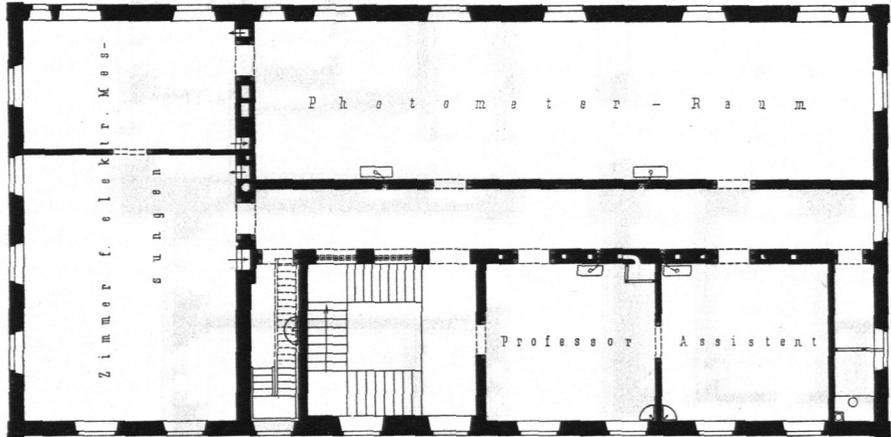
das andere für chemische Arbeiten. Zu erwähnen sind noch die beiden südlich vom Hauptgange gelegenen Arbeitszimmer für mit selbständigen Untersuchungen beschäftigte Praktikanten.

Der Hörsaal ist im Erdgeschoss angeordnet und mit 52 Sitzplätzen versehen.

507.
Elektro-techn.
Institut
zu
München.

Für das elektro-technische Institut der technischen Hochschule zu München wurde in deren Hofraume nach den Angaben *E. Voit's* ein besonderer Bau ausgeführt, von dem unten stehend in Fig. 374 u. 375³⁵¹⁾ die Grundrisse des Erd- und Obergeschosses wiedergegeben sind.

Fig. 374.



Obergeschoss.

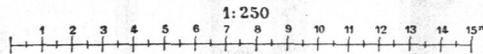
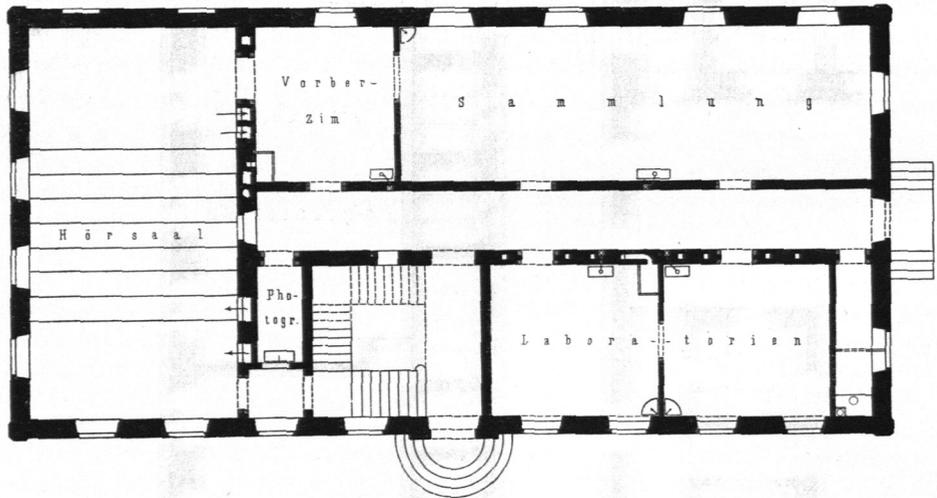


Fig. 375.



Erdgeschoss.

Elektro-technisches Institut der technischen Hochschule zu München³⁵¹⁾.

Die Raumvertheilung in diesen beiden Stockwerken geht aus den beiden Plänen hervor. Der im Erdgeschoss gelegene Hörsaal (Fig. 375) nimmt etwa 100 Zuhörer auf und ist mit einer Verdunkelungseinrichtung versehen; am Experimentirtisch ist Gas- und Wasser-Zuleitung, neben der Tafel eine Stromentnahmestelle vorhanden. Das anstoßende Vorbereitungszimmer ist zugleich Werkstätte des Mechanikers

³⁵¹⁾ Nach den von Herrn Professor Dr. *Ernst Voit* zu München freundlichst überlassenen Plänen und beigegebenen Mittheilungen.

und enthält aufer der zu diesem Zwecke notwendigen Drehbank, Hobelbank etc. auch einen Abdampfschrank. Die Laboratoriums-Räume dieses Stockwerkes sind hauptsächlich für Anfänger bestimmt; auf Wand-Consolen sind Spiegel-Galvanometer aufgestellt; an jedem Arbeitsplatze ist es möglich, Strom- und Spannungsmessungen an den im Maschinenraum aufgestellten Maschinen vorzunehmen.

In den über dem Hörsaal gelegenen beiden Arbeitsräumen für elektrische Messungen (Fig. 374) wurden bewegliche Eisenmassen thunlichst vermieden; das kleinere Zimmer, so wie auch der angrenzende, zu photometrischen Messungen dienende Raum sind mit Verdunkelungseinrichtungen versehen. Im Photometer-Raum ist zur Messung an Bogenlampen längs der beiden Außenmauern eine große, aus zwei unter rechtem Winkel an einander floßenden Schenkeln (wovon der eine 18, der andere 4 m lang ist) gebildete Photometer-Bank angebracht; bei den bezüglichen Untersuchungen befindet sich die Bogenlampe im kleineren Zimmer für elektrische Messungen, und ihr Licht gelangt nur durch eine kleine Maueröffnung in den Photometer-Raum. An der nach innen zugewendeten Stirnwand dieses Raumes ist eine kleinere photometrische Bank, zum Untersuchen der Glühlichtlampen, aufgestellt.

Der Photometer-Raum dient auch zu Prüfungen an optischen Instrumenten³⁵²⁾; zu diesem Ende sind Instrumente zur Prüfung optischen Glases, zur Bestimmung des Brechungs- und Zerstreuungskoeffizienten desselben, ferner zum Messen der Dicken und der Halbmesser der Linsen, so wie der Brennweiten der letzteren für die einzelnen Farben, endlich zum Ermitteln der verschiedenen Fehler der von Linsen erzeugten Bilder vorhanden; auch kann untersucht werden, ob eine Fläche eben und eine Platte planparallel ist, ob ein Prisma die verlangten Winkel besitzt etc.

Im Sockelgeschofs befinden sich unter dem Hörsaal und den Laboratorien Räume für Beobachtungen. Neben der Treppe und derselben gegenüber sind die für die Niederdruck-Dampfheizung erforderlichen Gefäße, einschl. Kohlenkeller, gelegen; unter dem Sammlungsraum sind ferner 2 Zimmer für Messungen bei constanter Temperatur und gegen die Stirnwand zu ein Raum für Accumulatoren untergebracht.

Zu diesem Institutsbau gehört ferner ein nahe gelegenes Maschinenhaus, welches an das Laboratorium für theoretische Maschinenlehre angebaut ist; hierdurch ist es möglich geworden, die schon vorhandene Kesselanlage und Dampfmaschine zum Betriebe der Dynamo-Maschinen zu verwenden. Im Maschinenhaufe befindet sich ein Fundament mit eingezetzten I-Trägern, welche letztere die verschiebbaren Auflager der Dynamo-Maschinen tragen; außerdem sind ein Generalumschalter und ein großer Rheostat vorhanden; in Aussicht genommen ist die Aufstellung eines Gasmotors von 8 Pferdestärken. Vom Maschinenhaufe führen 4 getrennte Doppelleitungen in das Institut; die eine bildet die Betriebsleitung, die anderen sind Messleitungen.

Das elektro-technische Institut der technischen Hochschule zu Wien ist in einem an das Hauptgebäude der letzteren anstoßenden, viergeschossigen Privathause, allerdings in räumlich unzureichender Weise, untergebracht (Fig. 376 bis 378³⁵³⁾.

508.
Elektro-techn.
Institut
zu
Wien.

An das bestehende Gebäude wurde an der Nordseite, auf dem anstoßenden Gartengrunde, das Maschinenhaus (Fig. 378) angebaut; es enthält einen achtpferdigen *Otto'schen* Gasmotor (System *Langen & Wolf*), der mittels eines das Maschinenhaus quer durchziehenden Vorgeleges den Antrieb der Dynamo-Maschinen bewirkt; der Unterbau der letzteren läuft parallel zur Transmissionswelle, und die Maschinen sind theils fest, theils auf Schlitten verschiebbar montirt. An der Südwand des Maschinenraumes sind Strom- und Spannungsmesser, ein Schaltbrett, ein Kurbel-Rheostat, ein Ampère-Meter und zwei Voltmeter angebracht; außerdem sind im fraglichen Raume noch zwei Brems-Dynamometer, ein Tachometer und ein Tourenzähler vorhanden. Der an das Maschinenhaus grenzende Garten wird bei gewissen experimentellen Arbeiten gleichfalls benutzt, namentlich wenn es sich um Aufstellungen handelt, welche im Instituts-Gebäude wegen räumlicher Beschränkung oder wegen magnetischer Störungen nicht möglich sind.

Aus dem Maschinenhaufe führt eine Treppe in die im I. Obergeschofs gelegenen 2 Messzimmer. Das größere (nördliche) derselben enthält den Hauptumschalter, ein Elektro-Dynamometer (auf einer Console), ein Universal-Galvanometer, einen Umschalter, einen Stromunterbrecher, einen Drahtsieb- und Rheostat, zwei Torfions-Galvanometer, einen aus Kupferstäben bestehenden Abzweigungswiderstand, zwei Drahtsieb-Rheostate und einen Voltmeter; im kleineren Messzimmer befinden sich ein Elektromotor von *Krüsk*; eine montirte Flachdecklampe von *Siemens & Halske* mit dem entsprechenden Zusatzwiderstand und einige andere Untersuchungsgegenstände und Hilfsgeräthchaften. Der im Vorderhaufe gelegene Hörsaal besitzt 48 Sitzplätze; an der Ostwand befindet sich die Tafel, ein Strom-Regulator mit Kurbel und ein elektrisches Zeigerwerk.

Aus dem zum Hörsaale gehörigen Vorbereitungsraume führt eine eiserne Wendeltreppe in das

³⁵²⁾ Dr. A. Steinheil, der Besitzer des optisch-astronomischen Instituts von C. A. Steinheil Söhne zu München hat der technischen Hochschule zu München zur Begründung einer optischen Prüfungsanstalt die Summe von 10000 Mark überwiesen.

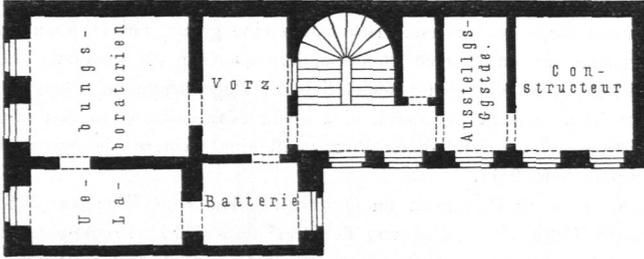
³⁵³⁾ Nach: Zeitschr. f. Elektrotechnik 1886, S. 297 u. ff.

II. Obergefchofs (Fig. 377), und zwar zunächst in das Bücherzimmer; an dieses stößen Arbeitszimmer und Laboratorium des Instituts-Vorstandes. Neben dem Arbeitszimmer des Assistenten befindet sich ein Raum für die Sammlung von Wandtafeln etc., welche in den Vorlesungen benutzt werden.

Im III. Obergefchofs (Fig. 376) liegt nach vorn ein weiteres Uebungs-Laboratorium, welches Galvano-

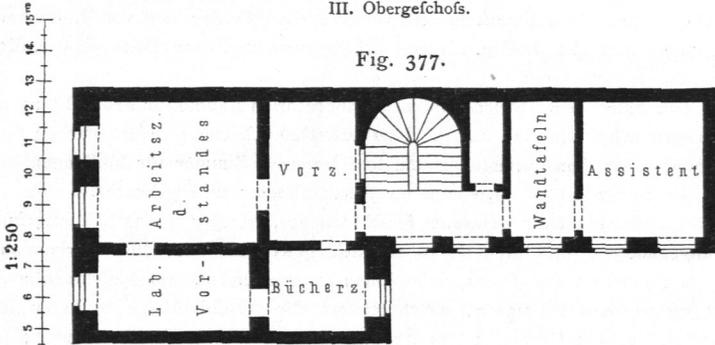
meter aller Art, Widerstands-Scalen, Meßbrücken, Condensatoren, Elektrometer, industrielle Meß-Instrumente, eine Stand-Batterie, Accumulatoren, Thermo-Säulen, Funken-Inductoren, Magnetisierungs-Spiralen, Stative etc. enthält; ein Theil dieser Apparate nebst einer kleinen Dynamo-Maschine befindet sich im anstoßenden, nach der Straße zu gelegenen Zimmer. Dieses Laboratorium kann verdunkelt werden und wird auch als Photometer-Raum benutzt. Das dritte, dem Hof zugewendete Laboratoriums-Zimmer ist für Chemikalien, galvanische Elemente etc. bestimmt. Im Hof-flügel wurden das Arbeitszimmer des Constructeurs und ein Raum mit Magnetmaschinen etc. untergebracht.

Fig. 376.



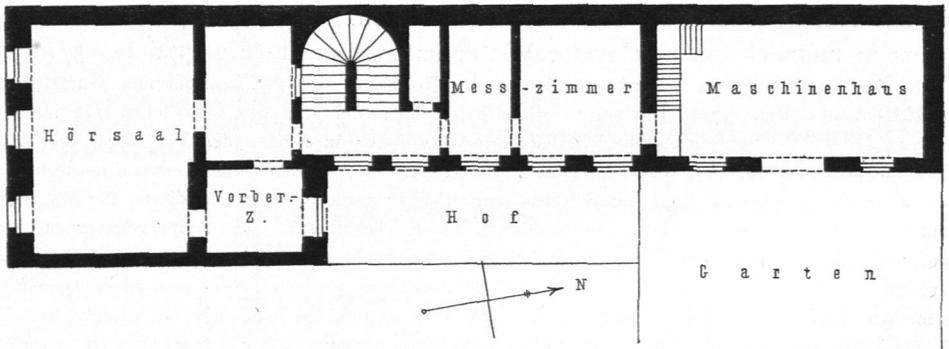
III. Obergefchofs.

Fig. 377.



II. Obergefchofs.

Fig. 378.



I. Obergefchofs.

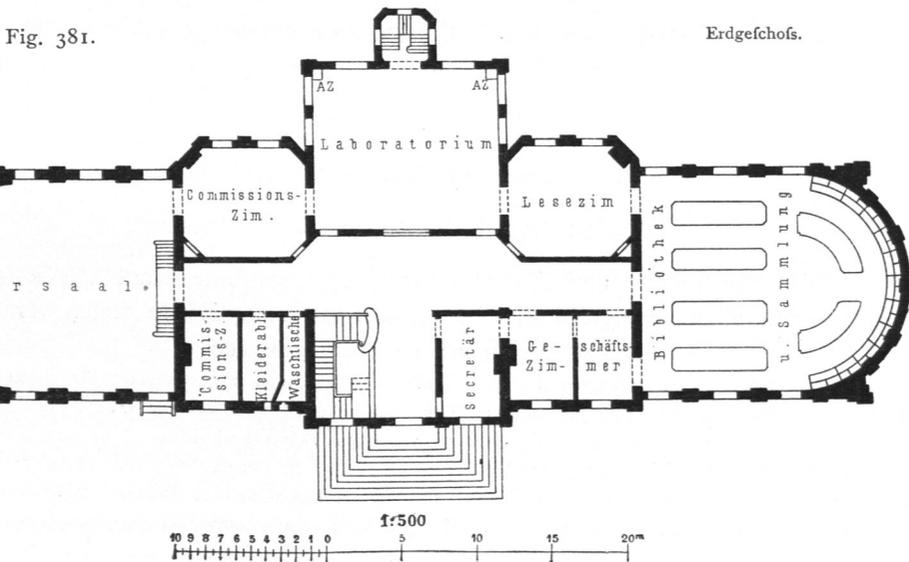
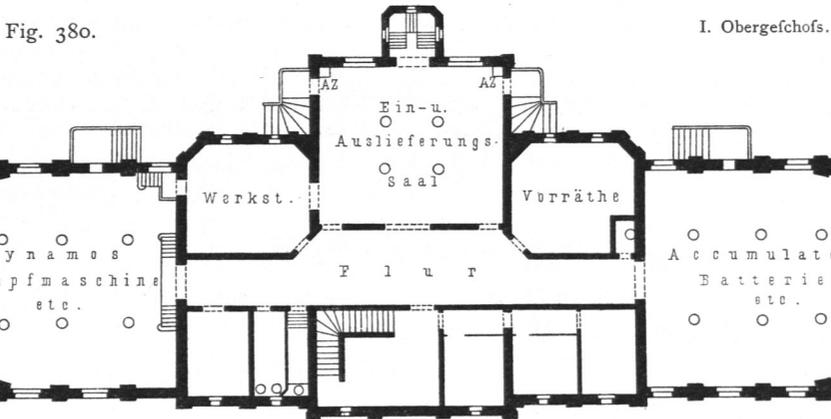
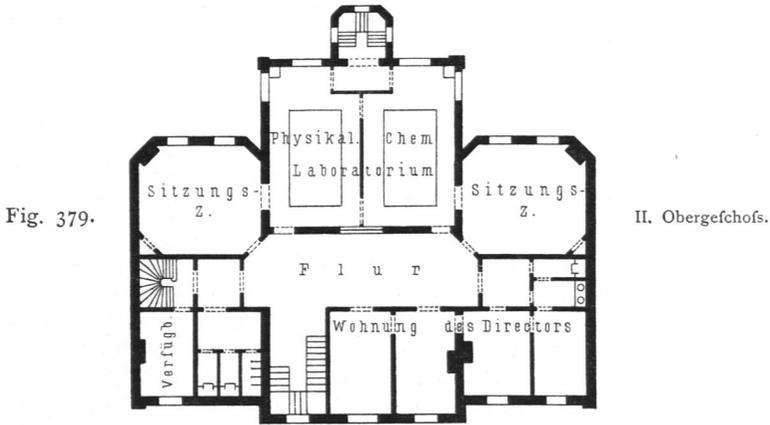
Elektro-technisches Institut der technischen Hochschule zu Wien³⁵³).

509.
Elektro-techn.
Laboratorium
zu
Paris.

Für das in Paris-Grenelle (*place Saint-Charles*) bestehende *Laboratoire central d'électricité*, welches z. Z. ziemlich nothdürftig in provisorischen Räumen untergebracht ist, hat *Dubreuil* den durch Fig. 379 bis 381³⁵⁴) wiedergegebenen Entwurf für einen Neubau umgearbeitet, der indess nicht zur Ausführung gelangt ist.

Wie aus den neben stehenden Grundrissen hervorgeht, sollte der Bau ein Sockel-, Erd- und Obergefchofs und über dem mittleren Theile noch ein II. Obergefchofs erhalten; die geplante Raumvertheilung ist aus Fig. 379 bis 381 zu ersehen. In den Arbeitsräumen sollten elektrische Maschinen, Bogen- und Glühlampen, Batterien, Leitungsmaterialien etc. geprüft, sollten elektrische Meßinstrumente unterfucht und

³⁵⁴) Nach: *Semaine des const.*, Bd II, S. 375.



Dubreuil's Entwurf für das Laboratoire central d'électricité zu Paris ⁸⁵⁴).

geacht und es sollte praktischen Elektrikern und Erfindern die weit gehendste Auskunft ertheilt werden. Der Saal für Bibliothek und Sammlung sollte alle wichtigeren Schriften, Apparate, Geräte etc. aufnehmen, deren der Elektriker zu feiner Belehrung und Orientirung bedarf. Behufs weiterer Verbreitung der Kenntniffe auf dem Gebiete der angewandten Electricität sollten im großen Hörsaal des Erdgefchoffes

fowohl, als auch in den beiden kleineren, als Sitzungszimmer bezeichneten Räumen des Obergefchoffes von Fachmännern einschlägige Vorträge, Besprechungen etc. gehalten werden.

Für den Bau war zunächst ein Kostenbetrag von 260 000 Mark (= 325 000 Francs) in Aussicht genommen; doch würde noch ein weiterer Mehrbetrag von mindestens 120 000 Mark (= 150 000 Francs) erforderlich gewesen sein.

Die elektrische Versuchs-Station zu München, unter *Uppenborn's* Leitung, ist in einem Gebäude untergebracht, welches ursprünglich der städtischen Wasserverforgung als Brunnenhaus gedient hat.

Diefes Haus war mit einem Paar durch ein rückfchlächtiges Wasserrad mit Couliffen-Einlauf angetriebener Pumpen ausgestattet; das Wasserrad wurde sammt den Pumpen entfernt und als Motor eine *Fonval*-Tourobine mit 2 Schaufelkränzen eingesetzt; letztere überträgt die Arbeit zunächst auf eine wagrechte Transmissions-Welle (mit 250 Umdrehungen in der Minute), und von dieser werden 2 Vorgelege in Bewegung gefetzt, zwischen welche und die zu unterfuchende Dynamo-Maschine ein Dynamometer eingeschaltet werden kann. Der Maschinenraum nimmt das ganze unterfte (Sockelgefchofs) des fraglichen Gebäudes ein; Erd- und Obergefchofs enthalten je 6, bezw. 5 Räume. Der größte Theil der Erdgefchofsräume ist für photometrische Messungen eingerichtet; im Obergefchofs sind, aufser einer Dienerwohnung, die elektrischen Mess-Instrumente, so wie die verfchiedenen dazu gehörigen Apparate untergebracht; durch diese Anordnung soll erreicht werden, dafs die im Sockel-Gefchofs befindlichen Dynamo-Maschinen möglichst geringe störende Einflüsse auf die Messungen ausüben. Drei Grundrisse und ein lothrechter Schnitt dieses Gebäudes sind in der unten genannten Quelle ³⁵⁵⁾ zu finden ³⁵⁶⁾.

Literatur

über »Elektro-technische Institute«.

Die Elektrotechnische Versuchsstation München. Bayer. Ind.- u. Gewbbl., Vierteljahresschrift 1885, S. 99. Elektro-technische Bibliothek. Heft 33: Die Laboratorien der Elektro-Technik und deren neuere Hilfsapparate. Von A. NEUMAYER. Wien 1886.

KOHLRAUSCH, W. Das elektrotechnische Institut der Königlichen Technischen Hochschule zu Hannover. Elektrotechn. Zeitschr. 1886, S. 390.

PEUKERT, W. Das elektrotechnische Institut der k. k. technischen Hochschule in Wien. Zeitschr. f. Elektrotechnik 1886, S. 297. Centralbl. f. Elektrotechnik 1886, S. 559.

MARIETTE, E. *Un laboratoire central d'électricité à Paris. Semaine des const.*, Bd. 11, S. 375.

13. Kapitel.

Mechanisch-technische Laboratorien.

Ueber Entstehung und Aufgabe von Prüfungsanstalten und Versuchs-Stationen für Baumaterialien ist bereits im Theil I, Band 1, erste Hälfte dieses »Handbuches« (Art. 3 u. 4, S. 56 bis 58) eingehend die Rede gewesen.

Den dort bereits angeführten Anstalten dieser Art sind noch hinzuzufügen: für Deutschland die 1884 gegründete Material-Prüfungsanstalt an der technischen Hochschule zu Stuttgart (unter *Bach's* Leitung), das mechanisch-technologische Laboratorium am Polytechnikum zu Dresden (unter *Hartig's* Leitung) und die Material-Prüfungswerkstätten von *Baggesen* zu Hamburg; für Oesterreich-Ungarn das mechanisch-technische Laboratorium an der technischen Hochschule zu Wien (unter *Fenny's* Leitung), die 1888 eröffnete Prüfungsanstalt für Baumaterial am k. k. Gewerbemuseum zu Wien; das mechanisch-technische Laboratorium an der deutschen technischen Hochschule zu Prag (unter *Gollner's* Leitung) und das mechanisch-technische Laboratorium an der technischen Hochschule zu Budapest (unter *Nagy's* Leitung); für die Schweiz die Ende 1880 als eidgenössisches Institut gegründete Anstalt zur Prüfung von Materialien am schweizerischen Polytechnikum zu Zürich (unter *v. Tetmajer's* Leitung); für Rußland das 1853

³⁵⁵⁾ Nach: Bayer. Ind.- u. Gewbbl., Vierteljahresschrift 1885, S. 99.

³⁵⁶⁾ Beim Abfassen des vorstehenden Kapitels hatte sich Verf. vielfach der freundlichen Unterstützung des Herrn Professor Dr. *Kittler* zu Darmstadt zu erfreuen, wofür demselben hiermit der Dank ausgesprochen wird.