

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

**Die Grossherzogliche Technische Hochschule Karlsruhe**

**Technische Hochschule Karlsruhe**

**Stuttgart, [1899]**

VIII. Abteilung für Elektrotechnik einschliesslich des Neubaues für das elektrotechnische Institut (Arnold)

[urn:nbn:de:bsz:31-280259](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-280259)



## VIII. Abteilung für Elektrotechnik

einschliesslich

des Neubaues für das elektrotechnische Institut.

### Chronik.

Die elektrotechnische Abteilung hat sich im Anschluss an die physikalischen Vorlesungen und das physikalische Institut entwickelt. Dieser historischen Entwicklung entspricht auch die bei der Neuorganisation der Technischen Hochschule im Jahre 1896 erfolgte Einordnung der Professuren für experimentelle, technische und theoretische Physik in die elektrotechnische Abteilung. Innerhalb dieser Abteilung bestehen zwei Institute, das physikalische und das elektrotechnische.

Die Geschichte des physikalischen Instituts reicht sehr weit zurück\*). Die Anfänge der physikalischen Sammlung sind in dem physikalischen Kabinet des Durlacher Gymnasiums zu suchen, das in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts gegründet wurde, aber der Zerstörung durch die Franzosen im Jahre 1689 zum Opfer fiel. Von der verhältnismässig sehr reichhaltigen Sammlung ist nichts gerettet worden. Eine neue Sammlung wurde um die Mitte des 18. Jahrhunderts von Jakob Friedrich Maler (1736 bis 1764) gegründet, nachdem die Schule inzwischen — im Jahre 1724 — nach Karlsruhe verlegt war.

Durch das grosse Interesse, das Markgraf Karl Friedrich den physikalischen Wissenschaften entgegenbrachte — der Fürst unterstützte das Kabinet aus eigenen Mitteln — wurde es dem regen Eifer Maler's und seiner beiden

\*) Vergl. O. Lehmann, Geschichte des physikalischen Instituts der Technischen Hochschule Karlsruhe.

Nachfolger möglich, das Kabinet zu dem bedeutendsten Deutschlands zu erheben. Auf Maler folgte J. L. Boeckmann (1764—1802) und auf diesen sein Sohn K. W. Boeckmann (1802—1822). Nach dessen Tode wurde das Kabinet nicht mehr gefördert bis es 1840 unter die Verwaltung Wilhelm Eisenlohrs gelangte, von dessen hervorragender Begabung als Lehrer der Physik und als Experimentator noch heute eine grosse Anzahl vorzüglicher Apparate Zeugnis ablegt. Unter Eisenlohr wurde das Kabinet, dessen Apparate bis dahin teils dem Karlsruher Lyceum, teils dem Landesfürstlichen Fideicommiss und dem inzwischen gegründeten Polytechnikum gehört hatten, geteilt: Ein Teil verblieb dem Lyceum, ein anderer, der älteste Teil und die unter Eisenlohr beschaffte Sammlung, wurde dem Polytechnikum überwiesen.

Das physikalische Institut gelangte unter der unermüdlichen Thätigkeit Eisenlohrs zu neuer Blüte, und wieder war es das persönliche Interesse des Landesfürsten, des jungen Grossherzogs Friedrich, an der Entwicklung der physikalischen Wissenschaft, das dem Gelehrten den Weg zu seinen reichen Erfolgen ebnete.

Seit Eisenlohr hat eine Reihe der hervorragendsten Vertreter der Physik dem physikalischen Institut vorgestanden: Auf Eisenlohr folgte im Jahre 1865 Gustav Wiedemann, nach dessen Uebersiedlung nach Leipzig im Jahre 1871 Leonhard Sohncke berufen wurde. Sohncke bekleidete die Stelle des Institutsdirektors bis zum Jahre 1882. In diese Zeit fallen die ersten Vorlesungen von Heinrich Meidinger über technische Physik, die ersten Vorlesungen, in denen die praktische Verwendung der Elektrizität behandelt wurde. Der Nachfolger Sohnckes, Ferdinand Braun hat in der kurzen Zeit seiner Verwaltung (1883 bis 1884) die Elektrotechnik durch die Abhaltung von Vorträgen über die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik und die Gründung eines elektrotechnischen Laboratoriums gefördert. Das Laboratorium wurde in einem grösseren Saale neben dem physikalischen Institut untergebracht. Im Jahre 1885 wurde Heinrich Hertz berufen. Durch ihn wurde der Ruf des physikalischen Kabinetts mit einer der bedeutendsten physikalischen Forschungen verknüpft, denn hier war es, wo Hertz seine epochemachenden Versuche anstellte, durch welche die Identität von Licht und Elektrizität experimentell bestätigt wurde. Die Apparate, deren sich Hertz bei seinen Versuchen bediente, gehören noch heute zu den historisch wertvollsten Stücken der Sammlung. Hertz folgte im Jahre 1888 einem Rufe nach Bonn. An seine Stelle wurde Otto Lehmann von Dresden berufen. Von dieser Zeit an beginnt eine kräftigere Entwicklung der Elektrotechnik an der Hochschule. An die Vorträge über theoretische Grundlagen der Elektrotechnik wurden Vorlesungen über die Berechnung und Verwendung elektrischer Maschinen, die Projektierung elektrischer Leitungsnetze, Hausinstallationen und Bahnen angeschlossen, die von den Professoren Lehmann, Meidinger und Schleiermacher und dem Privatdozenten Dr. Rasch ab-

gehalten wurden. Die Laboratoriumsübungen beschränkten sich im allgemeinen auf elektro-physikalische Messungen, die in dem von Braun eingerichteten Raume in unmittelbarem Anschluss an die physikalischen Uebungen ausgeführt wurden.

Das Bedürfnis nach einem weiteren Ausbau des Lehrplanes machte eine Neuorganisation in Form einer getrennten elektrotechnischen Abteilung nötig. Es wurde deshalb ein besonderer Lehrstuhl für Elektrotechnik errichtet und auf diesen der Ingenieur Engelbert Arnold berufen. Die elektrotechnische Abteilung wurde im Herbst 1894 zunächst als Zweig der Maschinenbau-Abteilung gegründet, von dieser aber schon im Herbst 1895 als selbstständige Abteilung losgelöst. Um dieselbe Zeit wurde ein selbstständiges elektrotechnisches Laboratorium gegründet, das im Sommersemester 1895 in einigen Räumen des Gebäudes der Maschinenbau-Abteilung und einem angebauten kleinen Maschinen-saal mit 18 Praktikanten eröffnet wurde. Der nachfolgend beschriebene Neubau des elektrotechnischen Instituts wurde im Sommer des Jahres 1896 begonnen und das fertige Gebäude nach den Weihnachtsferien des Wintersemesters 1897/1898 bezogen. Die Entwicklung des Studienplanes wird gegenwärtig durch eine Erweiterung des jetzt noch bestehenden Planes zum Abschluss gebracht, sodass vom Winter dieses Jahres ab der Studienplan der elektrotechnischen Abteilung, unter Einschluss einiger Fächer aus verwandten Gebieten, folgende Vorlesungen und Uebungen enthalten wird:

	Zahl der Stunden wöchentlich		Fällt in das Semester	Dozent
	Vortrag	Uebungen		
Physik . . . . .	4	—	1 u. 2	Prof. Dr. O. Lehmann.
Physikalisches Laboratorium . .	—	6	3 u. 4	Lehmann u. Mie.
Grundlagen der Elektrotechnik und Messkunde . . . . .	2	—	3 u. 4	Prof. Dr. A. Schleiermacher.
Dynamomaschinen mit Hinblick auf ihre Verwendung . . . . .	1	—	3	Prof. Dr. H. Meidinger.
Die älteren Anwendungen der Elektrizität . . . . .	2	—	4	Meidinger.
Elektrotechnische Messkunde . .	2	—	5	Ing. Dr. J. Teichmüller.
Gleichstromtechnik . . . . .	2	—	5 u. 6	Prof. E. Arnold.
Elektrotechnisches Laboratorium I	—	(6)	5 u. 6	Arnold, Schleiermacher und Teichmüller.
Theorie der Wechselströme . . .	3	—	6	Teichmüller.
Wechselstromtechnik . . . . .	4	—	7	} Arnold
	2	—	8	
Elektrische Kraft- u. Lichanlagen	2	2	8	Arnold
Uebungen im Berechnen elektrischer Maschinen u. Apparate	—	4	7 u. 8	Arnold.

	Zahl der Stunden wöchentlich		Fällt in das Semester	Dozent
	Vortrag	Uebungen		
Elektrotechnisches Laboratorium II	—	(6)	7 u. 8	Arnold u. Teichmüller.
Mathematische Elektrizitätslehre {	3	—	7	} Schleiermacher.
Elektrische Leitungen . . . . .	4	—	8	
Uebungen im Entwerfen elektrischer Leitungsanlagen . . . . .	2	—	7	Teichmüller.
Elektrische Bahnen . . . . .	—	2	7	Teichmüller.
Uebungen im Entwerfen elektrischer Bahnen . . . . .	2	—	7	Dr. G. Rasch.
Elektrische Hausinstallationen . .	—	2	8	Rasch.
Moderne Anschauungen über Elektrizität . . . . .	2	—	8	Rasch.
Elektrische Schwingungen . . . .	2	—	7	Dr. G. Mie.
Telegraphie und Telephonie . . .	2	—	8	Mie.
Elektrochemie I . . . . .	2	—	7	Postrath E. Seltsam.
Elektrochemie II . . . . .	2	—	7	Dr. H. Luggin.
Elektrochemische Uebungen . . .	—	3	8	Prof. Dr. F. Haber.
Elektrotechnisches Colloquium . .	—	3	7 u. 8	Haber u. Luggin.
Elektrotechnisches Laboratorium für selbstständig arbeitende Praktikanten . . . . .	—	3	5 bis 8	Arnold.
	—	beliebig	—	Arnold.

Die Stundenangabe bei dem elektrotechnischen Laboratorium ist in Klammern gesetzt, weil hierbei nach halben Tagen gezählt wird; ein halber Tag ist zu 3 Stunden gerechnet.

Ueber den Besuch der elektrotechnischen Abteilung und des Laboratoriums geben folgende Tabellen Aufschluss:

Zahl der Studierenden der elektrotechnischen Abteilung.

	Winter-Semester			Sommer-Semester			
	Studierende	Hospitanten	Zusammen	Studierende	Hospitanten	Zusammen	
1894/95	43	—	43	1895	49	—	49
1895/96	61	13	74	1896	64	7	71
1896/97	88	8	96	1897	88	9	97
1897/98	123	7	130	1898	123	5	128
1898/99	156	11	167	1899	—	—	—

Besuch des elektrotechnischen Laboratoriums.

Winter-Semester			Sommer-Semester		
	Zahl der Praktikanten	Praktikanten $\times$ halbe Tage		Zahl der Praktikanten	Praktikanten $\times$ halbe Tage
1894/95	—	—	1895	18	54
1895/96	23	57	1896	28	70
1896/97	35	86	1897	35	87
1897/98	60	136	1898	47	127
1898/99	74	209	1899	—	—

Die zweite und vierte Spalte der letzten Tabelle geben besseren Aufschluss über den Besuch des Laboratoriums als die Zahl der Praktikanten, welche nicht berücksichtigt, wie viel der Einzelne im Laboratorium gearbeitet hat. Die Zahlen dieser Spalten sind in der Weise gebildet, dass jeder Praktikant so viel mal gezählt wurde, als er halbe Tage in der Woche gearbeitet hat.

Die lebhaft entwickelte Entwicklung des Besuchs machte auch eine Erweiterung des physikalischen Laboratoriums nötig. Die erste provisorische Erweiterung wurde im Wintersemester 1897/98 durchgeführt; im Laufe des Sommers 1899 wird eine weitere bedeutende Vergrößerung der Sammlungs- und Laboratoriumsräume vorgenommen werden.

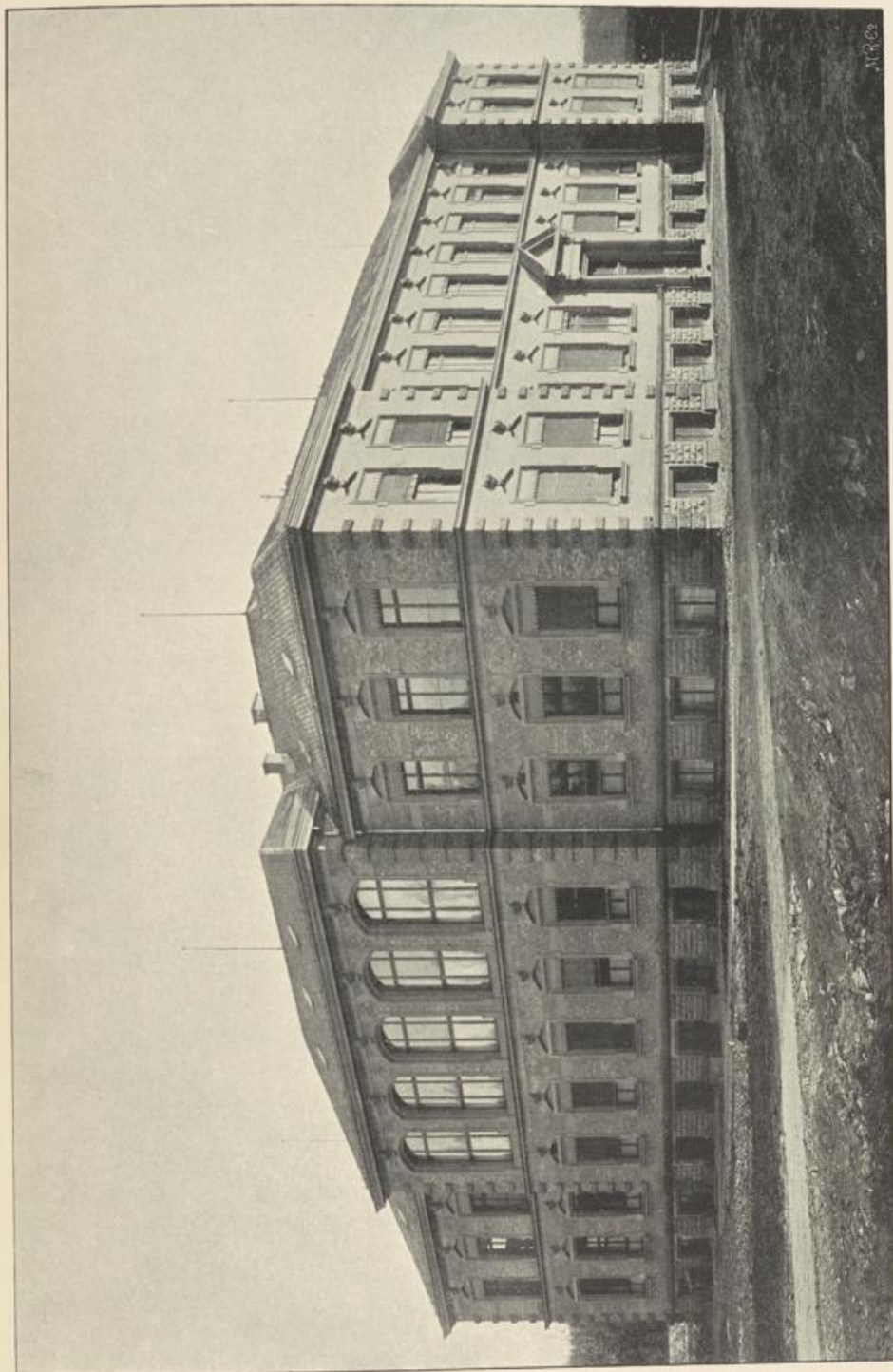
Das elektrotechnische Institut.

Die Erbauung eines elektrotechnischen Institutes wurde, wie in der Chronik der elektrotechnischen Abteilung erwähnt ist, gleichzeitig mit der Gründung einer selbständigen elektrotechnischen Abteilung an der Technischen Hochschule in Karlsruhe vom Grossherzogl. Ministerium beschlossen. Das grosse und lebhaft entwickelte Interesse, welches der Landesfürst, Seine Königl. Hoheit Grossherzog Friedrich, der Errichtung des Institutes entgegenbrachte und die Bewilligung der bedeutenden vom Ministerium geforderten Mittel durch den Landtag haben es ermöglicht, ein Institut von grösserem Umfange und reichlich ausgestattet mit Unterrichtsmitteln zu erstellen.

Das Gebäude (Taf. VI) kann etwa 100 Praktikanten aufnehmen und besitzt ausser den Laboratorien noch Hörsäle, Konstruktionssäle, Sammlungsräume und Zimmer für die Dozenten. Die Pläne sind von dem Direktor des Instituts, Hofrat Professor E. Arnold, und dem Architekten des Baues, Oberbaurat Professor Dr. O. Warth, gemeinschaftlich entworfen.

Als Bauplatz wurde ein hinter dem Grundstück der Technischen Hochschule gelegenes Gelände, damals ein Exerzierplatz der Dragoner, gewählt, der sehr geeignet für den Zweck war, da er, von dem öffentlichen Verkehr

Tafel VI.



Das Elektrotechnische Institut.





abgelegen, die beste Gewähr bot, dass Störungen, die die Arbeiten eines Laboratoriums erschweren oder unmöglich machen können, wie mechanische Erschütterungen oder magnetische und elektromagnetische Einflüsse fremder Betriebe, nicht nur gegenwärtig, sondern auch in Zukunft ausgeschlossen sein würden. Von der Hauptverkehrsstrasse, der Kaiserstrasse, ist das Gebäude, wie aus dem Lageplan (S. 10) zu erkennen ist, ungefähr 150 m von der dem öffentlichen Verkehr nicht zugänglichen Schulstrasse annähernd 100 m entfernt; hinter dem Gebäude liegt der Grossherzogl. Fasanengarten, und an die Ostseite des Grundstückes grenzt der Hof der Dragoner-Kaserne an. Die Hauptfront des Hauses blickt nach Süden; eine Ansicht giebt die beistehende Tafel VI.

Das Gebäude besteht aus Sockel-, Erd- und Obergeschoss. Die Räume gruppieren sich um einen Lichthof, der  $16,5 \times 13,5$  m misst und an dem die 3 m breiten Flure entlang führen; die Aussenmasse des Gebäudes sind: Länge 41 m, Tiefe 41,8 m. Die Verteilung der Räume auf die verschiedenen Stockwerke und Flügel des Gebäudes ist nach folgenden Grundsätzen erfolgt:

Im Erdgeschoss, dessen Grundriss in Fig. 1 abgebildet ist, sind die eigentlichen Uebungslaboratorien, d. h. die Laboratorien für die Uebungen, die jeder Studierende bei normalem Studiengange durchzumachen hat, untergebracht. Es sind dies die Räume No. 30, 31 und 32, in denen die ersten Uebungen zur Einführung in die theoretische und praktische Elektrizitätslehre ausgeführt werden, ferner die Räume No. 21, 22 und 23, in denen die Erscheinungen der Induktion und Kapazität, sowie das magnetische Verhalten des Eisens studiert werden. In diesen Räumen werden ausserdem die Messungen ausgeführt, die zur Einführung in die Lehre von den Wechselströmen dienen. Das Erdgeschoss nimmt ferner ein Assistentenzimmer und zwei Räume auf, die älteren Studierenden zur Erledigung selbstständiger Arbeiten überwiesen werden, und endlich, an der Nordseite des Gebäudes, den mit dem Fussboden etwas tiefer liegenden Maschinensaal, an den sich der Schaltraum, das Magazin (Packraum) und die Werkstatt anschliessen.

Das Sockelgeschoss enthält alle anderen Laboratorien und die Elektrizitätsquellen (im Motorenraum und im Akkumulatorenraum), ausserdem die Kessel der Dampfheizung und einen Raum zur Ergänzung der Werkstatt, der zur Ausführung gröberer Schmiedearbeiten und zur Holzbearbeitung eingerichtet ist. Der ganze Maschinenraum mit Schaltraum und Magazin (Packraum) ist ebenfalls unterkellert. Es steht hier noch eine lichte Höhe von 2,10 m zur Verfügung, die in ausgiebigster Weise zur Leitungsführung benutzt ist, wodurch der Maschinensaal selbst gänzlich von Leitungen entlastet werden konnte.

Das Obergeschoss, dessen Grundriss in Fig. 2 gegeben ist, enthält alle Räume, die mit den Laboratorien in keiner Beziehung stehen, nämlich zwei Hörsäle mit 196 und 72 Sitzplätzen nebst Vorbereitungszimmern, an der Nordfront einen 24,4 m langen und 7,5 m breiten Konstruktionssaal mit 33 Tischen,

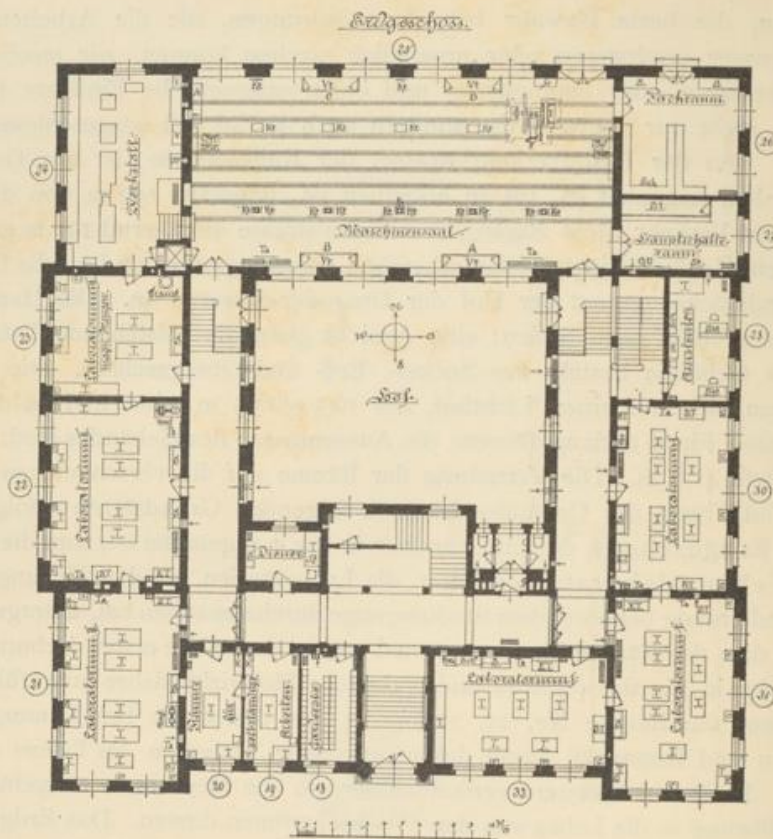


Fig. 1.

deren Zahl auf 52 erhöht werden kann, ferner Zimmer der Dozenten und Assistenten, Sammlungsräume und ein Zimmer zur Abhaltung von Seminarien. Einige Räume sind dem Professor für theoretische Physik zur Verfügung gestellt.

Im Dachgeschoss endlich ist ein Atelier für Photographie und Heliographie untergebracht; im Uebrigen enthält es nur Speicherräume.

Den Verkehr zwischen den Stockwerken vermitteln eine Haupttreppe (Fig. 6 S. 54) in der Mitte des Vorderflügels und eine Nebentreppe an der Stelle, an der sich die meisten Verwaltungsräume befinden. Sämtliche Stockwerke sind ausserdem durch einen elektrischen Aufzug von 500 kg Tragkraft für Personen und Waren miteinander in Verbindung gesetzt, der hauptsächlich zur Beförderung von Maschinen aus dem Maschinensaal in die Werkstatt oder in den grossen Hörsaal benutzt wird; er liegt deshalb in unmittelbarer Nähe dieser Räume. Der maschinentechnische Teil des Aufzuges ist von der Firma Mohr & Federhaff in Mannheim, der elektrotechnische von der Aktiengesellschaft Siemens & Halske geliefert.

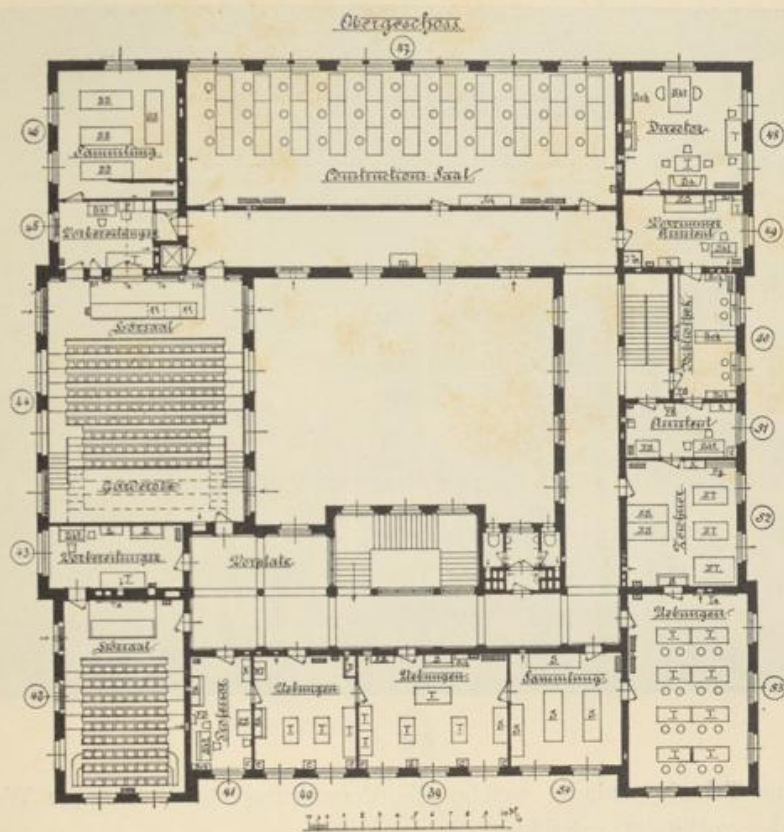


Fig. 2.

Die hiermit beschriebene übersichtliche Gruppierung der Räume ermöglicht es, dass sich der Verkehr in dem umfangreichen Gebäude sehr bequem abwickelt: Während der Vormittagsstunden, in denen keine Laboratoriumsübungen, sondern fast alle Vorlesungen und Konstruktionsübungen abgehalten werden, spielt sich dieser Verkehr im Obergeschoss ab, während der Laboratoriumsübungen in den Nachmittagsstunden dagegen ist das Obergeschoss völlig verkehrsfrei und der ganze Betrieb konzentriert sich auf das Erdgeschoss und zeitweise noch auf einige Räume des Sockelgeschosses.

Auch die Lage der einzelnen Räume zu einander ist mit Rücksicht auf die Bequemlichkeit des Betriebes gewählt worden. So liegen z. B. die Verwaltungsräume, das Zimmer des Direktors, der Assistenten, die Bibliothek u. s. w. dicht beieinander, und im Erdgeschoss schliessen sich an den Maschinensaal die Werkstatt, das Magazin und der Schaltraum eng an, und auch der Gasmotorenraum des Sockelgeschosses ist vom Maschinensaal aus durch eine besondere kleine Treppe unmittelbar zugänglich. — Der Verkehr wird ausserdem



Fig. 3.

durch eine Telephonanlage, welche alle Verwaltungsräume und die Werkstatt miteinander verbindet, erleichtert.

Bei der Ausgestaltung der einzelnen Räume\*) war der Grundsatz massgebend, dass dieselben so wenig als zulässig für besondere Messungen spezialisiert werden sollten, damit die Einrichtungen, die heute zwar den modernen Forderungen, die an ein elektrotechnisches Institut gestellt werden können, aufs Beste angepasst waren, nicht nach einiger Zeit veralten könnten. Diesen Grundsatz findet man überall durchgeführt: Die sechs grossen Laboratoriumsräume des Erdgeschosses sind fast ganz gleichmässig ausgestattet, und der wesentlichste Unterschied besteht eigentlich nur in der Art der (tragbaren) Instrumente und Apparate, die auf der Westseite, dem Bedürfnisse entsprechend, hauptsächlich für Wechselströme und sonstige veränderliche Ströme, auf der Ostseite für Gleichströme bestimmt sind. Eine Besonderheit der Westseite besteht noch darin, dass hier ein Gleichstrom-Wechselstrom- und ein Gleichstrom-Drehstrom-Umformer aufgestellt sind, die sehr viel für die an jener Stelle

\*) Eine genauere Beschreibung der Einrichtung sämtlicher Räume findet sich in der im Verlage von Julius Springer in Berlin vor kurzem erschienenen Beschreibung des elektrotechnischen Instituts.



Fig. 4.

ausgeführten theoretischen Wechselstrommessungen benutzt werden. Alle Uebungslaboratorien sind möglichst gross gehalten und ziehen sich in möglichstster Ausdehnung, nicht durch unnötige Zwischenwände oder winkliche Einbauten unterbrochen, an der Aussenseite des Gebäudes entlang. Sie sind bei einer Geschosshöhe von 4,64 m gross und luftig und werden durch Fenster von der aussergewöhnlichen Grösse  $2,88 \times 1,6$  m hell erleuchtet. Eines der Laboratorien ist in Fig. 3 abgebildet.

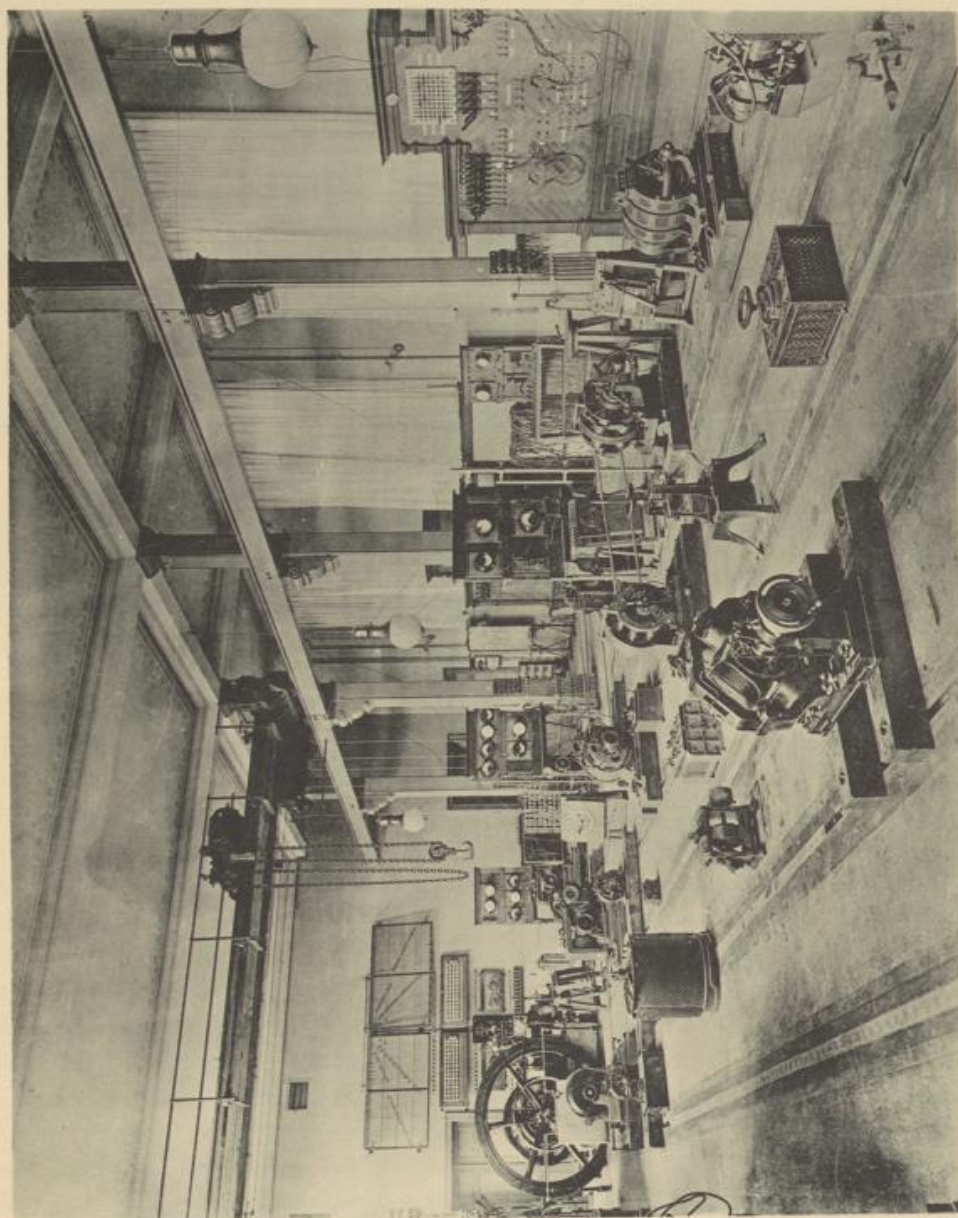
Im Sockelgeschoss musste die Spezialisierung der Räume naturgemäss etwas mehr durchgeführt werden, da hier gewisse Räume für ganz bestimmte Zwecke in besonderer Weise eingerichtet werden mussten. Dies gilt nicht nur von dem Akkumulatorenraum, in dem drei grosse Batterien zur Verfügung stehen, sondern auch besonders von dem Photometerraum, dem Hochspannungsraum und dem Aichraum. Bei der Erbauung und Einrichtung des Aichraumes (Fig. 4), der gleichzeitig als Laboratorium für besonders exakte, von den Dozenten auszuführende Messungen benutzt wird, ist sorgfältig alles Eisen vermieden, damit hier Messungen vorgenommen werden können, bei denen das reine, von fremden magnetischen Massen unbeeinflusste magnetische Feld der Erde zur Verfügung stehen muss. Die eisernen Träger, die sonst zur Bildung der Decken

verwendet sind, sind deshalb hier durch Gewölbe ersetzt, wie die umstehend gegebene Abbildung des Aichraumes zeigt. Sämtliche Schlösser, Thürbeschläge, der Heizkörper u. s. w. sind aus Bronze oder Kupfer hergestellt. — Einen besonders interessanten Raum wird das Institut in dem Hochspannungsraum besitzen, der gegenwärtig noch nicht fertig eingerichtet ist. Hier werden die Versuche mit hohen Spannungen angestellt werden, die neuerdings mehr und mehr praktische Bedeutung gewinnen, da nach Vorführung der Lauffen-Frankfurter Kraftübertragung auf der Frankfurter Ausstellung im Jahre 1891 Anlagen mit hohen Betriebsspannungen sehr häufig ausgeführt werden. Das Laboratorium des Instituts wird mit Spannungen bis 150 000 Volt arbeiten können. — Das zwischen Aichraum und Hochspannungsraum liegende Leitungslaboratorium ist nach dem Muster der neuesten von den grossen Firmen der Praxis erbauten Laboratorien eingerichtet worden. Es ist mit einem grossen Kabeltrog, der in einem besonderen Nebenraume in Beton ausgeführt ist, ausgestattet. Der Trog ist durch eine Thüre von aussen zugänglich, sodass auch grössere Kabelhäspel bequem untergebracht und, wie es die Untersuchung verlangt, in das Wasser versenkt werden können.

Im Nordflügel des Gebäudes liegt der Maschinensaal; er ist 24,36 m lang, 10,87 m breit und durch fünf gusseiserne Säulen in zwei Teile von ungleicher Breite, nämlich 7,5 m und 3,37 m, geteilt. Beiliegende Tafel VII giebt eine Ansicht des Saales. Sein Fussboden liegt 1,70 m unter der Bodenebene des Erdgeschosses, wodurch seine Höhe auf 6,34 m gebracht ist. Diese Abmessung war nicht allein wegen der bedeutenden Grösse des Raumes, sondern insbesondere auch deshalb erforderlich, um den elektrisch betriebenen Laufkrahnen von 2500 kg Tragkraft, der zwischen der Nordwand und den gusseisernen Säulen in 4,40 m Höhe angeordnet und auf der Abbildung sichtbar ist, unterzubringen. Der Krahnen ist von der Maschinenfabrik Oerlikon gebaut und mit drei Elektromotoren für Längs-, Quer- und Aufwärtsbewegung ausgerüstet. Er bestreicht den breiteren Teil des Maschinensaales, nämlich den ganzen Raum, in dem Maschinen aufgestellt werden können, und ermöglicht es somit, dass die zu den Laboratoriumsarbeiten zu benutzenden Maschinen bequem auf- und umgestellt werden können.

Die Einrichtung des Maschinensaales ist in Verfolgung des oben ausgesprochenen Grundsatzes möglichst wenig spezialisiert, sodass die einzelnen Messungen nicht an bestimmte Plätze gebunden sind. Nur an der Nordost-ecke ist hiervon dadurch abgewichen, dass hier eine Körting'sche Gasdynamo mit einer Leistung von 7 KW aufgestellt ist, die als Beispiel einer langsam laufenden, direkt gekuppelten Maschine zu zahlreichen Messungen verwendet wird. Alle übrigen Maschinen können an einer beliebigen Stelle des Saales aufgestellt und nach Belieben leicht umgestellt werden. Dies ist dadurch möglich, dass der Fussboden des Saales seiner ganzen Länge nach von eisernen

Tafel VII.



Elektrotechnisches Institut. Maschinensaal.



I-Träger  
schraub  
ist. Je  
Weise  
die Ma  
Maschin  
verbund  
belegig  
und im  
Bleche  
Um ein  
Erschü  
lichen  
der Fa  
die an  
Laufsch  
bei vo  
und th



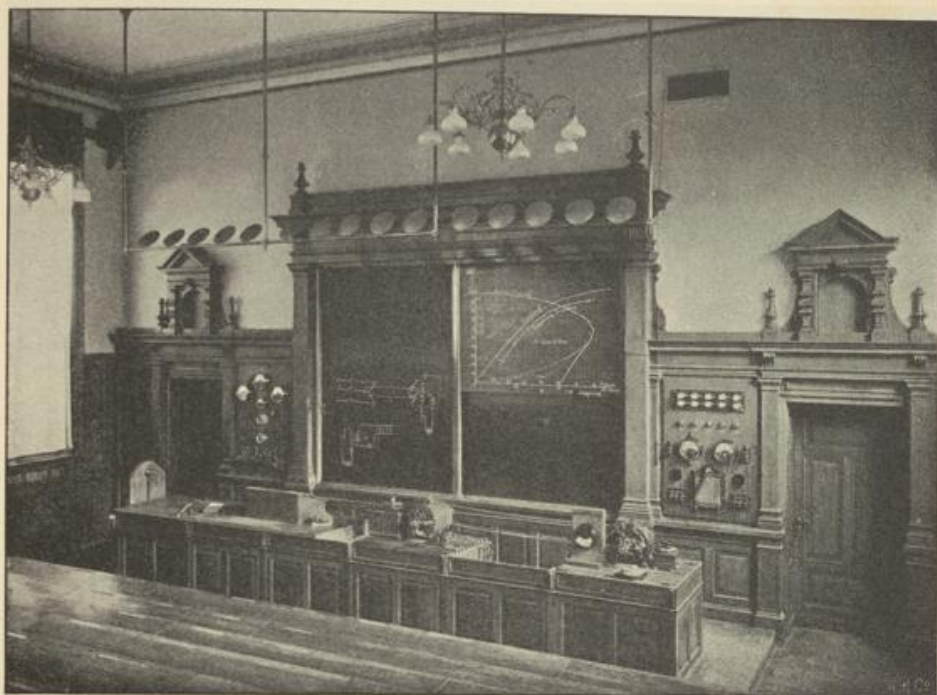


Fig. 5.

I-Trägern durchzogen ist, welche paarweise miteinander in der Weise verschraubt sind, dass zwischen ihnen ein nach oben offener Schlitz frei geblieben ist. Je zwei solche Trägerpaare stehen 90 cm voneinander ab. Auf diese Weise stellt der ganze Fussboden einen grossen Maschinenrost dar, auf dem die Maschinen in bekannter Weise festgeschraubt werden. Die einzelnen Maschinen sind zunächst mit einem aus Holzbalken gebildeten Fundament fest verbunden, das seinerseits in den Schlitz der Trägerpaare durch Schrauben befestigt wird. Die Schlitz können bequem gereinigt und entwässert werden und sind da, wo sie nicht von Maschinen bedeckt sind, durch passend geformte Bleche abgedeckt. In der Abbildung sind einige dieser Bleche abgenommen. — Um eine Uebertragung der durch die schnellaufenden Maschinen entstehenden Erschütterungen auf die Mauern und die Decken zu verhindern, sind die sämtlichen I-Träger des Maschinensaalbodens auf 2 cm starke Eisenfilzplatten aus der Fabrik Adlershof bei Berlin verlegt worden. In gleicher Weise wurden die an der Längswand und an den gusseisernen Säulen auf Consolen ruhenden Laufschiene des Krahnens verlegt. Hierdurch ist es erreicht, dass sich auch bei vollem Betriebe Erschütterungen in den in der Nähe des Maschinensaales und über ihm liegenden Räumen nicht bemerkbar machen.



Fig. 6.

Der Maschinensaal erhält von zwei Seiten Licht. Die Fenstergesimse befinden sich aber 2 m über dem Fussboden, sodass die Wandfläche in ihrer ganzen Länge zur Benutzung frei geblieben ist. Hier sind vier grosse Schalttafeln angebracht, die zur Verteilung des Stromes zu den Messungen dienen, und zwar wird der Strom zunächst zu kleinen Klemmentafeln an den Säulen



Fig. 7.

und im Fussboden geleitet, an welche schliesslich die Maschinen angeschlossen werden. Auf diese Weise ist eine ausserordentlich übersichtliche Stromverteilung erreicht. — Die Schalttafeln zur Unterbringung der bei den Messungen zu benutzenden Instrumente, die Regulier- und Belastungswiderstände sind tragbar oder fahrbar, sodass alle zu einer Messung nötigen Apparate unmittelbar neben den zu untersuchenden Maschinen aufgestellt werden können. Nur die grössten Belastungswiderstände sind an den Wänden befestigt (vgl. Taf. VII), aber von allen Punkten des Saales durch Leitungen bequem zugänglich.

Als Betriebsmaschinen für den Laboratoriumsbetrieb besitzt das Institut zunächst zwei Gasmotoren, von denen der grössere mit einer Gleichstrom- und einer Drehstrommaschine von 22 KW, der kleinere mit einer Gleichstrommaschine von 7 KW direkt gekuppelt ist. Die grössere Gasmaschine ist von der Deutzer Fabrik, die kleinere von Gebrüder Körting, die zugehörigen Dynamomaschinen von der Gesellschaft für elektrische Industrie (die grossen) und von Gebrüder Körting (die kleinere) geliefert. Ausser diesen Maschinen werden später die städtische Zentrale und das Elektrizitätswerk der Hochschule, welche beide demnächst gebaut werden, zur Stromlieferung herangezogen. Schliesslich werden die oben erwähnten drei Akkumulatorenbatterien von je 60 Zellen und 180, 380

und 510 Amperestunden Kapazität als Stromquellen benutzt. — Die Stromverteilung geht von dem für die Studierenden nicht zugänglichen Schaltraum aus, von wo aus alle Punkte der Laboratorien und des Maschinensaales durch ein weit verzweigtes, aber übersichtliches System von Leitungen erreicht werden.

Von den übrigen Räumen bietet noch der grosse Hörsaal, der in Fig. 5 abgebildet ist, manches Neue und Erwähnenswerte. Die Sitzplätze, 196 an Zahl, steigen nach hinten stark an, sodass unter den letzten Reihen Platz für eine Kleiderablage gewonnen ist. Vom Experimentiertisch können an einigen Stellen die Tischplatten abgenommen werden, und hierdurch werden zwei Maschinenroste aufgedeckt, auf denen, wie es auf der Abbildung gezeigt ist, die Demonstrationsmaschinen aufgestellt werden können. Die eine Hälfte der Tafel kann seitlich verschoben werden und lässt dann einen über eine 3,5 qm grosse Oeffnung gespannten Projektionsschirm frei, auf den die zu projizierenden Bilder von einer im Vorzimmer stehenden Projektionslampe geworfen werden. Die Bedienung der Lampe ist also, da diese nicht im Saale selbst steht, mit keinerlei Störung für die Hörer verbunden. Die Vorhänge werden zur Verdunklung des Hörsaales mittelst kleiner Hauptstrommotoren heruntergelassen, die mit Schneckenrad und Schnecke auf die Vorhangwelle treiben; die Motoren sind in der Abbildung oben in den Ecken des Saales sichtbar.

Das Gebäude ist sowohl aussen als innen durchweg in einfachen Formen gehalten, doch ist grosser Wert auf eine sehr solide und praktische Ausführung gelegt. Alle Räume sind hell und luftig. Die breiten Flure bieten den Studierenden während der Pausen einen angenehmen Aufenthalt. Das Treppenhaus ist in Fig. 6, der sich daran anschliessende Flur in Fig. 7 abgebildet. Die Heizung geschieht von einer Zentralstelle im Keller aus durch Dampf von niedriger Spannung; die Anlage ist von Joh. Haag ausgeführt. Die Beleuchtung ist natürlich elektrisch. Die von der A.G. Helios in Köln installierte Anlage arbeitet mit 110 V Spannung. Bogenlampen sind fast gar nicht, nur vier im Maschinensaale, verwendet, im Uebrigen dienen zur Beleuchtung nur Glühlampen von 16 und 32 Kerzen.

Die Kosten des Instituts ohne den Bauplatz stellen sich wie folgt:

1) Baukosten, einschl. der Platzgestaltung, Dampfheizung und Beleuchtung	320 655 Mk.
2) Der elektrische Aufzug und der elektrische Krahn	10 100 „
3) Mobiliar	25 000 „
4) Die beiden Gasdynamos	29 450 „
5) Die drei Akkumulatorenbatterien, betriebsfertig aufgestellt	16 000 „
6) Maschinen und Apparate im Maschinensaal, einschl. zweier Umformer in den Laboratorien	41 170 „
7) Instrumente und Apparate für die übrigen Räume	74 850 „
8) Schalttafeln und Leitungen u. dergl.	33 730 „
9) Verschiedenes	2 400 „

Zusammen 553 355 Mk.

