

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 32 (1941)
Heft: 10

Artikel: Die neuen elektrotechnischen Laboratorien, Hörsäle und Sammlungen des Technikums Winterthur
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1057629>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

BULLETIN

RÉDACTION:
Secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens
et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Zurich 8

ADMINISTRATION:
Zurich, Stauffacherquai 36 ♦ Téléphone 5 17 42
Chèques postaux VIII 8481

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

XXXII^e Année

N^o 10

Vendredi, 23 Mai 1941

Die neuen elektrotechnischen Laboratorien, Hörsäle und Sammlungen des Technikums Winterthur.

Mitteilung der Fachschule für Elektrotechnik des *Technikum des Kantons Zürich in Winterthur*¹⁾.

621.317.2(494)

Nach einer allgemeinen Einleitung werden die in den letzten Jahren neugeschaffenen Laboratorien, Hörsäle und Sammlungen beschrieben; insbesondere sind die vorkommenden Neuerungen behandelt.

Après une introduction générale, les auteurs décrivent les laboratoires, auditoires et salles d'exposition qui ont été créés au cours de ces dernières années, tout en insistant sur les innovations qu'on y rencontre.

Einleitung.

Am 4. Mai des Jahres 1874 ist das Technikum des Kantons Zürich als erste schweizerische Lehranstalt für gewerbliche Technik eröffnet worden. Zuerst wurde es in provisorischen Räumen untergebracht. Im Herbst des Jahres 1877 konnten dann das (alte) Chemiegebäude und mit Beginn des Jahres 1879 auch das Hauptgebäude bezogen werden. Damals enthielt das Technikum noch keine Fachschule für Elektrotechnik. Zum ersten Male werden im 12. Jahresbericht in den Mitteilungen über den im Winter-Semester 1885/86 in der Schule für Mechaniker — so hiess damals die Fachschule für Maschinenbau — behandelten Unterrichtsstoff einige Fächer als für solche Schüler, die sich als Elektrotechniker ausbilden wollten, obligatorisch bezeichnet. Aus dieser Abzweigung hat sich dann in vielen Teilschritten eine besondere Fachschule für Elektrotechnik entwickelt. Erst mit dem Schuljahr 1932/33 wurde sie vollständig, das heisst von der ersten Klasse an, von der Fachschule für Maschinenbau getrennt. Seither hat sie sich ihrerseits wieder in die zwei Fachrichtungen «Starkstromtechnik» und «Fernmeldetechnik» gegabelt.

Der Umstand, dass die Fachschule für Elektrotechnik schrittweise entstanden ist, lässt es als selbstverständlich erscheinen, dass die elektrotechnischen Laboratorien usw. ebenfalls nur schrittweise geschaffen werden konnten und in die bestehenden Gebäude hineingepfercht werden mussten. Zuerst waren sie im Keller des Hauptgebäudes untergebracht; daneben arbeiteten die angehenden Elektrotechniker in den Laboratorien des Chemiegebäudes. Im Jahre 1921 wurde dann das Laboratorium für elektrische Maschinen in den Keller des im Jahre 1908 errichteten «Ostbaues» verlegt, der

sich östlich an das alte Hauptgebäude anschliesst. Auch ein Hochspannungsraum und ein Sammlungsraum konnten im Keller des Ostbaues untergebracht werden. Für ein Photometerzimmer liess sich nur im Dachstock noch ein Raum finden. Die räumliche Zersplitterung machte sich beim weiteren Ausbau des Laboratoriumsbetriebes sehr störend bemerkbar. Mit der Einführung der fernmeldetechnischen Fächer entstand eine eigentliche Raumnot. Die aufgetauchten Bauwünsche reiften schliesslich zum Projekt eines Erweiterungsbaues. Dieses umfasste einen Gebäudeteil, der längs der Technikumsstrasse als neuer «Elektroflügel» den bestehenden Ostbau fortsetzt, und rechtwinklig daran angeschlossen, von der Zeughausstrasse zugänglich, ein neues Chemiegebäude (Fig. 1). Dazu kamen ein Dachumbau und eine Fassadenrenovation des bestehenden Ostbaues sowie einige Umbauten im Verbindungsbau und im Hauptgebäude. Durch die zürcherische Volksabstimmung vom 13. Dezember 1936 wurde für diese Bauten des Technikums ein Kredit von Fr. 1 753 000.— bewilligt, der dann in der Volksabstimmung vom 3. Juli 1938 durch einen Nachtragskredit auf insgesamt Fr. 2 483 000.— erhöht worden ist.

Die Fachschule für Elektrotechnik ist durch diese zwei Volksabstimmungen in die glückliche Lage versetzt worden, dass alle ihre Laboratorien, Hörsäle, Sammlungen und die zugehörigen Nebenräume auf einmal gesamthaft projektiert und gebaut werden konnten. Eine gewisse Bindung bestand nur insofern, als die Stockwerkshöhe des Ostbaues eingehalten werden musste. Sonst konnten die betrieblichen Anforderungen frei berücksichtigt werden. So wurde zum Beispiel das ganze Gebäude schwellenlos ausgeführt. In Verbindung mit einem Warenlift von 500 kg Tragkraft können nun auf Rolltischen auch schwerere Stücke mühelos von Raum zu Raum transportiert werden.

¹⁾ Das Bildmaterial hat das Kantonale Hochbauamt beige-steuert.

Am 30. Oktober 1939 konnte der Unterricht im neuen Elektroflügel des Ostbaues beginnen. Mehrere bauliche Einzelheiten wurden nachträglich noch fertiggestellt. Die Kosten des Gebäudes, aller Installationen und des Mobiliars erreichen nach einer vorläufigen Bauabrechnung insgesamt den Betrag von Fr. 776 000.—. Da das umbaute Volumen 12 280 m³ beträgt, ergibt sich ein spezifischer Preis von 63 Fr./m³.



Fig. 1.

Ansicht des neuen Heimes der Fachschule für Elektrotechnik.

Zu dem im Jahre 1939 bezogenen Elektroflügel des Ostbaues gehören längs der Technikumsstrasse (nach rechts) die ersten neun und längs der Zeughausstrasse (nach links) die ersten fünf senkrechten Fensterreihen. Der restliche Teil des Ostbaues (weiter rechts) besteht schon seit 1908. Sein Dach und die Fassade wurden dem neuen Elektroflügel angepasst. Im Hintergrunde sieht man rechts das 1878 errichtete Hauptgebäude und links das neue Chemiegebäude, das im Jahre 1940 eröffnet werden konnte.

Das kantonale Hochbauamt hat den neuen Gebäudeteil in intensiver Zusammenarbeit mit den Lehrern der Fachschule für Elektrotechnik projektiert und gebaut. Verschiedene Projektstudien konnten als Übungsaufgaben in den Klassen von Schülern bearbeitet werden.

Das neu errichtete und ausgebaute Heim der Fachschule für Elektrotechnik verfolgt in keiner Weise den Zweck, die Zahl der Schüler zu erhöhen. Es dient ausschliesslich der Verbesserung der technischen Seite des Unterrichtes; es bringt viele neue Möglichkeiten für das Arbeiten in den Laboratorien, für den experimentellen Unterricht in den Hörsälen und für die Ausnützung des Sammlungsmaterialies.

Die Elektrizitätsversorgung.

Das Technikum bezieht alle elektrische Energie vom Elektrizitätswerk der Stadt Winterthur (EWW). Bis zur Inbetriebnahme der im Elektroflügel neu erstellten elektrischen Zentrale wurden die Technikumsgebäude gespeist: einerseits durch drei an verschiedenen Stellen eingeführte Kabel mit Drehstrom 3000 V und anschliessender Transformation auf 220/127 V, andererseits durch sechs Niederspannungskabel mit Gleichstrom 2×220 V, ebenfalls an verschiedenen Stellen eingeführt. Die bezogene Energie wurde in 17 Zählern gemessen und einzeln verrechnet. Der Totalbezug betrug in letzter Zeit ca. 40 000 kWh pro Jahr.

Folgende Richtlinien waren für die technische Ausrüstung der neuen Zentrale wegleitend:

1. Bezug der elektrischen Energie vom EWW für alle Technikumsgebäude an einem einzigen Punkt in Drehstrom-Hochspannung 3000 V und Messung in Hochspannung, so dass nach Hochspannungs-Sammeltarif mit Grundtaxe und Gebrauchs-taxen verrechnet werden kann.

2. Transformation auf Verbraucherspannung, und zwar

- a) auf 380/220 V Vierleitersystem für allgemeine und Laboratoriums-Versorgung als Drehstromsystem D₁;
- b) auf 220/127 V Vierleitersystem für Laboratoriums-Versorgung als reguliertes Drehstromsystem D₂. Diese anormale Spannung sollte beibehalten werden, um die kostspielige Umwicklung und Anpassung der vorhandenen Maschinen und Apparate zu vermeiden und weil das Gefahren-Risiko im Laboratoriumsbetrieb doch schon kleiner ist als bei Normalspannung 380/220 V.

3. Umformung des Drehstromes in Gleichstrom, und zwar

- a) von 2×110 V Spannung als Gleichstromsystem G₁ zum Ersatz des bisher vom EWW direkt gelieferten Gleichstromes (das EWW hat sein 2×220 V-Gleichstromnetz eingehen lassen);
- b) von 12 V + 36 V + 24 V Spannung als Gleichstromsystem G₂ zum Ersatz der alten Akkumulatorenbatterie samt Ladegruppe, der bisher — ausser der Spannung von 110 V — Kleinspannungen bis 60 V entnommen werden konnten.

4. Die neue Zentrale soll auch Demonstrationsanlage sein für Verwendung, Anordnung und Betrieb von Transformatoren, Umformergruppen, Mess-, Schalt- und Regulierapparaten in einer einfachen Starkstromanlage.

Die neue elektrische Zentrale ist in einem für sich abgeschlossenen Eckraum im Kellergeschoss des

neuen Elektroflügels des Ostbaues untergebracht (Fig. 2) — Kellergeschoss). Sie erhält Tageslicht und Ventilation durch vier Lichtschächte. Grosse und schwere Stücke können durch einen Hof auf Lastwagen direkt in das über der Zentrale liegende Laboratorium für Elektromaschinen eingefahren,

In der Zeughausstrasse zweigt das 3000 V-Zuleitungskabel von einer Ringleitung des EWW ab und führt über eine kurze Distanz durch eine Aussenmauer in die Südostecke der neuen elektrischen Zentrale. Dort sind alle Hochspannung führenden Teile im «Hochspannungsfeld» (Fig. 3) untergebracht.

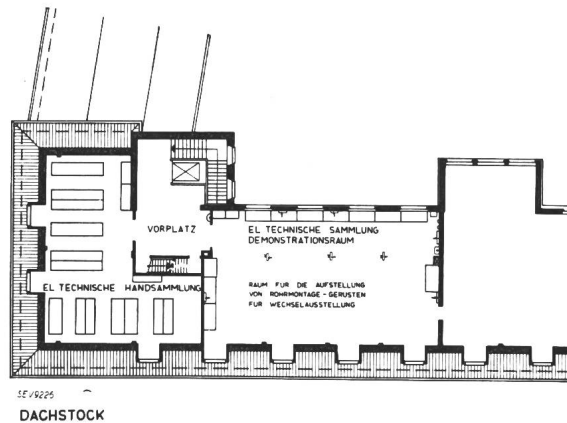
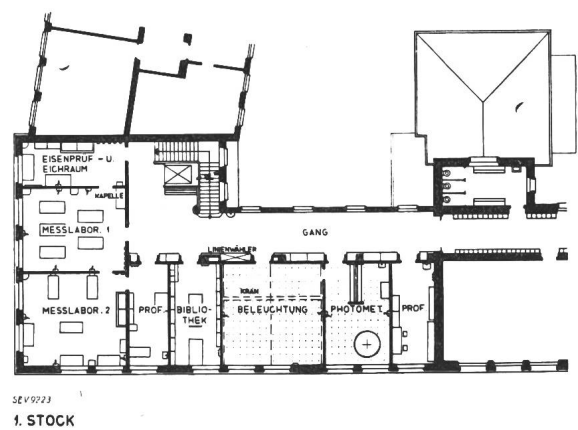
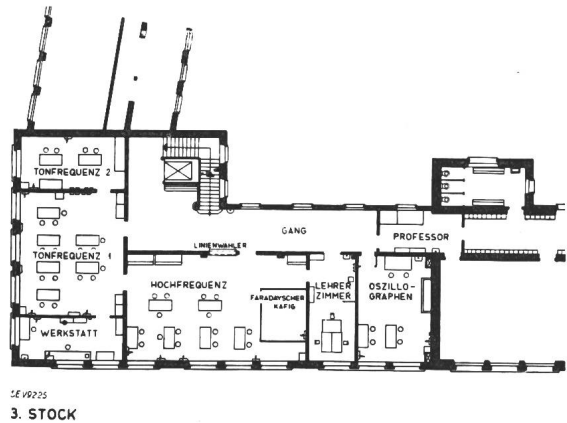
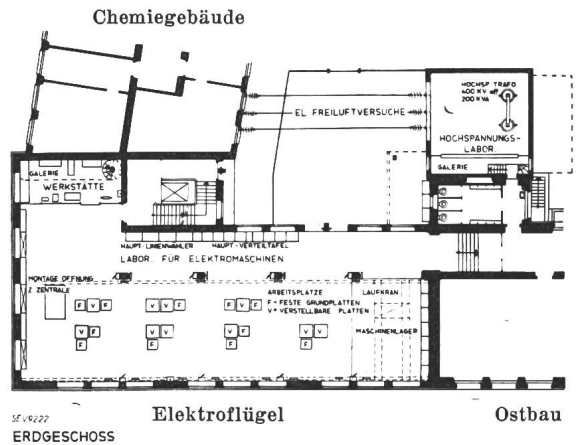
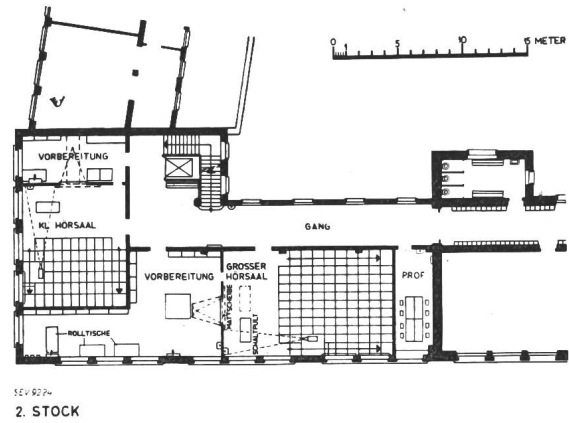
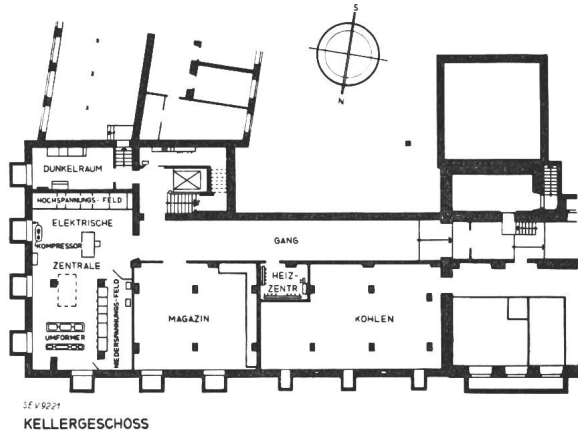


Fig. 2. Grundrisse der einzelnen Stockwerke.

Der neue «Elektroflügel» setzt den bestehenden Ostbau längs der Technikstrasse in der Ostrichtung fort. Vom neuen Chemiegebäude ist er durch eine Brandmauer getrennt, die nur im Kellergeschoss durch eine Türe durchbrochen ist.

Dieses enthält insbesondere zwei Transformatoren von 30 und 100 kVA Nennleistung, die das Drehstromsystem D₁ speisen, sowie einen 160 kVA Transformator. Dieser wird nur während der Unterrichtszeit eingeschaltet. Er versorgt das Drehstromsystem

dort mittels des Laufkranes abgeladen und durch die Montage-Oeffnung, die gewöhnlich durch eine Betonplatte verschlossen ist, bequem in die elektrische Zentrale hinuntergelassen werden (Fig. 2 — Erdgeschoss).

Dieses enthält insbesondere zwei Transformatoren von 30 und 100 kVA Nennleistung, die das Drehstromsystem D₁ speisen, sowie einen 160 kVA Transformator. Dieser wird nur während der Unterrichtszeit eingeschaltet. Er versorgt das Drehstromsystem

D_2 , das die Arbeitsplatz-Tafeln der Laboratorien bedient. Das abgehende Kabel führt zum «Niederspannungs-Feld». Von dort gehen ein Leitungsstrang für das Maschinenlaboratorium der Fachschule für Maschinenbau und die zu den beiden Umformergruppen und zu drei stufenlosen Einphasenregulier-Transformatoren führenden Anschlüsse ab. Diese drei Regulier-Transformatoren werden durch

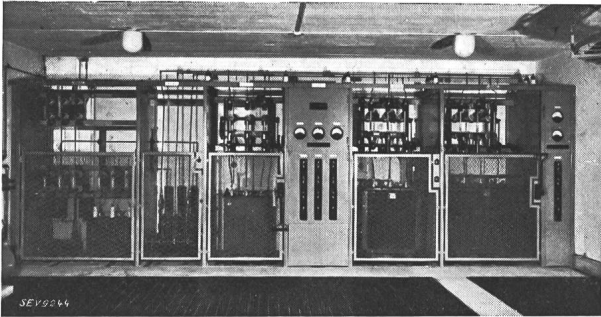


Fig. 3.

Hochspannungsfeld der elektrischen Zentrale.

Zelle 1: Endverschluss des 3000 V-Zuleitungskabels (zum grössten Teil durch Trenner verdeckt), Trennsicherungen, Messwandler, 5 kVA-Hilfs-Transformator für Notbeleuchtung und Kompressor (vor dem Hauptschalter angeschlossen).

Zelle 2: Elektropneumatisch betätigter Haupt-Schalter (Druckluftschnellschalter, 6,4 kV Nennspannung, 400 A Nennstrom, 60 MVA Abschaltleistung bei 3 kV Betriebsspannung, mit zwei aufgebauten Hauptstromrelais mit mechanischer Auslösevorrichtung).

Zelle 3: 30 kVA-Transformator für die allgemeine Versorgung mit 380/220 V-Drehstrom (System D_1), mit dem zugehörigen handbetätigten Lasttrenner.

Zelle 4: Messinstrumente und Hochleistungssicherungen für das Drehstromsystem D_1 .

Zelle 5: 100 kVA-Transformator für die allgemeine Versorgung mit 380/220 V-Drehstrom (System D_1) mit dem zugehörigen elektropneumatisch betätigten Lasttrenner. Dieser gestattet, den 100 kVA-Transformator willkürlich oder in Abhängigkeit einer bezüglich Höhe und Zeitdauer einstellbaren Gesamtlast automatisch dem 30 kVA-Transformator parallel zu schalten.

Zelle 6: 160-kVA-Transformator für die Versorgung der Laboratoriumsbetriebe mit 220/127 V-Drehstrom (System D_2), mit dem zugehörigen handbetätigten Lasttrenner.

Zelle 7: Messinstrumente und Hochleistungssicherungen für das System D_2 .

Relais so gesteuert, dass sie für das Drehstromsystem D_2 ein gleichseitiges 220 V-Spannungsdreieck erwirken, und zwar sowohl bei asymmetrischer Belastung als auch bei asymmetrisch ankommender Spannung. Die benötigten Steuerspannungen können mittels eines in das «Niederspannungsfeld» eingebauten Umschalters entweder in der Zentrale selbst, im Erdgeschoss an der Haupt-Verteiltafel im Laboratorium für Elektromaschinen, im ersten Stock am Linienwähler im Gang oder im zweiten Stock an fünf verschiedenen Stellen abgegriffen werden. Dasselbst kann man nämlich die Steuerleitungen entweder in den beiden Schaltpulten der Hörsäle oder in den drei Schalttafeln der beiden Vorbereitungsräume an das zu regulierende System D_2 anschliessen. Ein für die fünf Schalter gemeinsamer Steckschlüssel sorgt dafür, dass die Steuerspannung nicht an mehreren Orten zugleich abgenommen wird.

Einer der drei Regulier-Transformatoren ist unmittelbar in das «Niederspannungsfeld» eingebaut. Durch ein Schauglas kann man seine Spezialorgane in Betrieb beobachten. In diese Schalttafel sind ferner auch die Anlass-Apparaturen für die Umfor-

mergruppen der Gleichstromsysteme G_1 und G_2 und die Spannungs-Schnellregler des Systems G_1 eingebaut. Beide Umformergruppen sind nur während der Unterrichtszeit in Betrieb.

In der Zentrale steht auch ein automatisch gesteuerter Kolben-Kompressor, der Druckluft für den Druckluft-Schnellschalter und den pneumatisch betätigten Lasttrenner, das Hochspannungs-Laboratorium und die Werkstatt des Laboratoriums für Elektromaschinen erzeugt.

Die zwei Gleichstromsysteme G_1 (2×110 V) und G_2 (12 V + 36 V + 24 V) sowie das Drehstromsystem D_1 (380/220 V) und das regulierte Drehstromsystem D_2 (220/127 V) steigen von der elektrischen Zentrale zur Haupt-Verteilanlage im Erdgeschoss auf. Diese, bestehend aus dem Haupt-Linienwähler und der Haupt-Verteiltafel, wurde wegen ihres Platzbedarfes (13,3 m Frontlänge), zwecks guter Tagesbeleuchtung und leichter Bedienung und Kontrolle im Laboratorium für Elektromaschinen aufgestellt. Dort kann sie auf telephonische Anweisung hin vom Mechaniker dieses Laboratoriums bedient werden. Bemerkenswert ist die Kabinen-Bauart der einzelnen Tafelfelder mit ausschwenkbaren Frontplatten²⁾, welche die Sicherungen und Zähler tragen. Bei geöffneter Kabinentüre sind alle Apparate, Klemmen, Schienen und innern Verbindungen von vorn zugänglich zur Montage, Revision und Nachinstallation. Diese Bauart hat sowohl den rückseitigen Kontrollgang als auch einen besondern Kabelboden erspart, diesen deshalb, weil jede Kabine unten eine entsprechende Bodenaussparung besitzt, die eine bequeme Montage der Leitungen zulässt. Im Untergeschoss sind sämtliche Leitungen teils an der Rückwand, teils in offenen Kabelträgern verlegt und gekreuzt.

Von der zentralen Haupt-Verteilanlage aus werden die vier Stromsysteme G_1 , G_2 , D_1 und D_2 mit Leitern von mindestens 6 und höchstens 25 mm² Querschnitt nach den Unterverteilstellen (Stockwerks-Linienwähler, Unterverteiltafeln) geführt. Bisweilen fehlen auch eines oder zwei dieser Systeme, wo es sich um die Versorgung von Laboratorien mit einfachen Bedürfnissen handelt. Neben den vier festen Systemen besteht nun noch ein aus vier Leitern aufgebautes Wahlsystem W. Dieses schafft die Möglichkeit, nach diesen Plätzen doch jedes der vorhandenen Systeme mit dem grössten verfügbaren Dauerstrom von 150 A leiten zu können. Uebrigens gestattet es, zwei beliebige Anschlussstellen unter sich zu verbinden. Die ausgelegten Querschnitte des W-Systems betragen in der Regel 50 mm². Schliesslich bildet ein Leiter von 16 mm² noch ein Erdungssystem E.

Im linken Flügel der Haupt-Verteilanlage vereinigt der Haupt-Linienwähler die durch Hochleistungssicherungen geschützten Ausgangsstellen der 18 vieradrigen Wählleitungen. Das übersichtliche, robuste Kreuzschienensystem erlaubt ein rasches und zuverlässiges Schalten. Durch Farbsymbole ist die Uebersicht noch erleichtert.

²⁾ Bull. SEV Bd. 32 (1941), S. 176, Fig. 1 und 2.

Den rechten Flügel der zentralen Verteilanlage bildet die Haupt-Verteiltafel. In neun Feldern enthält sie die Sicherungen und Zähler aller Hauptleitungen der Allgemein-Versorgung sowie die Sicherungen aller festen Laboratoriums-Zuleitungen. Die Felder 1...3 enthalten die Abgänge des Systems D_1 , auch System D_2 erfordert drei Felder, während G_1 mit zwei und G_2 mit einem Feld auskommen. Beim Aufbau der Tafel wurde auf eine symmetrische Sicherungs-Anordnung und auf eine einheitliche Gruppierung der Elemente gleicher Grösse geachtet.

Mittels Signallampen und umschaltbarer Voltmeter, die in den betreffenden Systemfeldern eingebaut sind, wird die Bereitschaft der Umformergruppen und der Reguliertransformatoren kontrolliert. Ein weiteres Kontrollfeld überwacht die Allgemein-Versorgung und enthält die Organe für folgende Störungsmeldungen: Nullspannung des EWW, Unter- oder Ueberdruck im Behälter des Druckluft-Aggregates, Uebertemperatur der Heizung. Ueberdies wird das Ueberschreiten eines beliebigen einstellbaren Leistungsmaximums angezeigt.

Zur raschen Entgegennahme aller dienstlichen Meldungen, die mit der Elektrizitäts-Versorgung zusammenhängen, ist im Feld zwischen dem Haupt-Linienwähler und der Haupt-Verteiltafel die Telefon-Nische untergebracht.

Sämtliche Leitungen, sowohl für die Allgemein- als auch für die Laboratoriums-Installation, wurden sichtbar verlegt, ausgenommen die Lampenzuleitungen in den Decken. Man betrachtete hierbei den Neubau als Zweckbau, dessen technische Einrichtungen nicht «unter Putz» zu verschwinden hatten. Nach Möglichkeit wurden Bodenkanäle und andere geschlossene Rinnen für die Leitungsführung vermieden und eine klare, offene Führung bevorzugt. Mit Rücksicht auf das gute Aussehen sind mit wenig Ausnahmen blanke Bleikabel verlegt worden. Die nach der Verlegung festgestellten Mantelverletzungen waren geringfügig. In den mit den Röhren für die Strahlungsheizung ausgestatteten Betondecken wurden Stahlrohre ohne innere Isolation, mit wärmebeständiger Lackierung, innerhalb der oberen Wärme-Isolierschicht der Betondecken verlegt und ein besonders wärmebeständiger Gummidraht eingezogen.

In den Laboratoriums-Installationen wurden prinzipiell alle Abzweigklemmen vermieden. Als Kontaktstellen kommen nur die Anschlussklemmen an den Verteilstellen (Linienwähler oder Sicherungstafeln) und an den Verbraucherstellen (Arbeitsplatztafeln) in Betracht. Damit sollen allfällige Störungen auf leicht zugängliche und kontrollierbare Punkte der Anlage beschränkt werden.

Eine Telefon- und eine mit Ton- und Licht-Zeichen arbeitende Rufanlage vervollständigen die Installationen.

Das Laboratorium für Elektromaschinen.

Die 31 m lange Halle, die zu ebener Erde (Fig. 2 — Erdgeschoss) das Laboratorium für Elektromaschinen enthält, weist auf drei Seiten Fenster-

reihen auf. Die zu beiden Seiten der Längsachse liegenden acht Arbeitsplätze sind daher gut beleuchtet (Fig. 4). Jeder Arbeitsplatz ist allseitig zugänglich. Sieben sind mit festen und mit in der



Fig. 4.

Laboratorium für Elektromaschinen.

In der Mitte liegen die sieben mit Grundplatten ausgerüsteten Arbeitsplätze. Sie können vom Laufkran bedient werden. An der Stirnwand hinten sieht man Schränke, die die Messinstrumente enthalten, an der Wand rechts den Haupt-Linienwähler und die Haupt-Verteiltafel.

Höhe verstellbaren Grundplatten ausgerüstet, so dass Maschinen beliebiger Achshöhen gekuppelt werden können (Fig. 5). Jeder Arbeitsplatz verfügt über eine Schalttafel (Fig. 6) mit acht Klemmen; davon gehören vier zum Drehstromsystem D_2 (220/127 V). Die restlichen vier gehören dagegen zum Wahlsystem W. Diese gestatten, den Arbeitsplatz an die Gleichstromsysteme G_1 oder G_2 anzuschliessen, oder mit einem andern Arbeitsplatz, oder zum Beispiel mit einem Hörsaal zu verbinden.

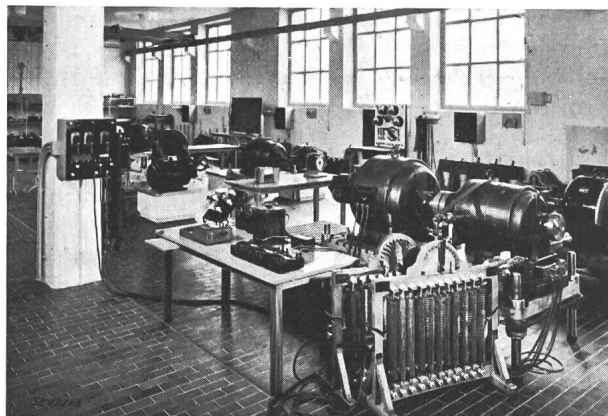


Fig. 5.

Arbeitsplatz im Laboratorium für Elektromaschinen.

Sieben von den acht Arbeitsplätzen sind je mit einem Schaltkasten, einem Satz hochflexibler «Stromkabel», einem Satz «Spannungskabel», einem Arbeitstisch für die Messinstrumente usw., einer fahrbaren Wandtafel und drei Grundplatten ausgerüstet. Von diesen Grundplatten sind je eine oder zwei in der Höhe verstellbar; sie gestatten so, Maschinen verschiedener Achshöhe zu kuppeln.

Eine Reihe elektrischer Maschinen für Gleich- und Wechselstrom sowie eine Anzahl Transformatoren und unter anderm ein Sechspannen-Quecksilberdampf-Mutator stehen für Versuche zur Verfügung. Sie werden auf einem besondern Abstell-

platz am Westende der Halle aufbewahrt. Die absichtlich gewählte mobile Aufstellung bedingte einen elektrisch betriebenen Laufkran von 1000 kg Tragkraft. Die Messinstrumente werden an der östlichen Stirnwand des Laboratoriums in Schränken mit geneigten Tablarern und Glasschiebetüren untergebracht.

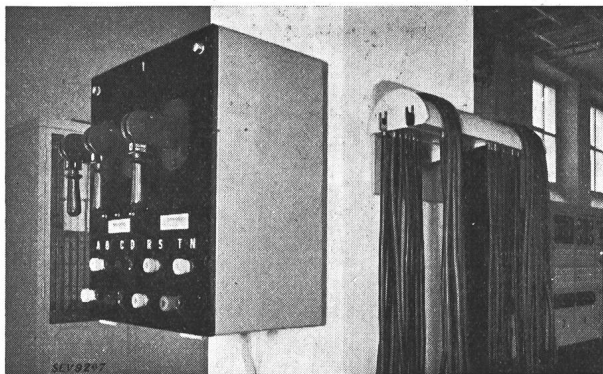


Fig. 6.
Arbeitsplatz-Schalttafel und Aufhänge-Vorrichtung für «Stromkabel».

Die vier Klemmen R (grau), S (grün), T (violett) und N (gelb) gehören dem regulierten Drehstromsystem D₂ (220/127 V) an. Der vorderste der drei Trenner gestattet, die Zuleitungen zu den Klemmen R, S und T zu unterbrechen. Die Klemmen A und B (weiss) und C und D (schwarz) des Wahlsystems werden paarweise je durch einen weitem Trenner bedient. An die über dem Täfelchen «Wahl-Leitung» sichtbaren Knöpfe lassen sich schwarze Täfelchen (Fig. 5) anhängen, an die das auf dem Haupt-Linienwähler gesteckte Strom-System angeschrieben werden kann. — Die kurzen «Stromkabel» werden an ihren Kabelschuhen aufgehängt; bei den längern hängen die beiden Enden nach unten. Der Bügel, der die «Spannungskabel» trägt, ist durch den Pfeiler verdeckt.

Der Umstand, dass der neue Gebäudeteil in Eisenbeton-Konstruktion ausgeführt ist, liess für das Laboratorium für Elektromaschinen eine besondere Konstruktion zur Vermeidung von Schallübertragung als nötig erscheinen; Der vom Laufkran bestrichene Teil des Bodens ist vom übrigen Gebäude vollständig getrennt; er ruht auf 16 Pfeilern, die ihrerseits separat fundiert sind. In Fig. 5 ist im Boden eine Trennfuge erkennbar.

Zur Durchführung der Versuche werden die Klassen in Arbeitsgruppen zu drei bis vier Schüler aufgeteilt. Unter der Führung eines Gruppenchefs erhält jede Gruppe eine Versuchsaufgabe, für deren Durchführung in der Regel 12 Unterrichtsstunden eingeräumt werden. Den einzelnen Gruppen werden die Versuchsobjekte mit den nötigen Hilfsmaschinen, Apparaten und Instrumenten am Arbeitsplatz zur Verfügung gestellt. Dem Gruppenchef ist die Verantwortung übertragen. Die Schüler erstellen nach erfolgter Festlegung der Schaltschemata die Verbindungen zu den Versuchsobjekten und Messinstrumenten selbst und schalten diese nach Besprechung und Kontrolle durch den Lehrer selbst zu und ab. Das Ueberbrücken von zwei Arbeitsplätzen mittels der Wahl-Leitungen ermöglicht die Durchführung von kombinierten Versuchen von zwei Gruppen zusammen. Von jedem Versuch erstellen die Schüler vollständige Versuchsprotokolle mit Auswertung und Kritik der Messergebnisse.

Für die Herstellung von speziellen Einrichtungen zu Versuchszwecken sowie auch zur Vornahme

von Ueberholungen und kleinern Reparaturen an Versuchsobjekten ist dem Laboratorium für Elektromaschinen, durch eine Glaswand getrennt, eine kleine Werkstätte angegliedert mit den nötigen Bearbeitungsmaschinen, wie Drehbank, Bohrmaschine, Metallsäge und Schleifstein (Fig. 2 — Erdgeschoss).

Das Hochspannungs-Laboratorium.

Dieser neue Raum sollte dem Bedürfnis nach einer Anlage mit höherer Spannung als der bisherigen (220 kV) und vor allem mit höherer Leistung (bisher 10 kVA) entgegenkommen. Durch glücklichen Zufall konnte noch während der Bauzeit ein gebrauchter Hochspannungs-Prüftransformator offener Bauart mit Luftisolation vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein erworben werden, dessen Nennwerte 400 kV (Effektivwert) und 200 kVA betragen (Fig. 7). Der an und für sich kleine Raum wird wertvoll erweitert durch ein Versuchsfeld im Freien von etwa doppelter Grundfläche (Fig. 2 — Erdgeschoss).

Die Hochspannungs-Sammelschiene im Innern des Raumes kann zu diesem Zweck über den ganzen Hof bis zum Chemiegebäude ausgedehnt werden, indem dort eine Freiluft-Ueberspannleitung erstellt wurde. Im Freien können Versuche an berechneten Prüfobjekten und an solchen unter Oel ausgeführt werden. Auf dem begehbaren Dach des Hochspannungs-Raumes ist die Aufstellung eines Regenwassertanks und einer Pumpe vorgesehen.

Zur Erdung der Versuchsanlage wurde ein System von Eisenpfählen in den Boden einge-

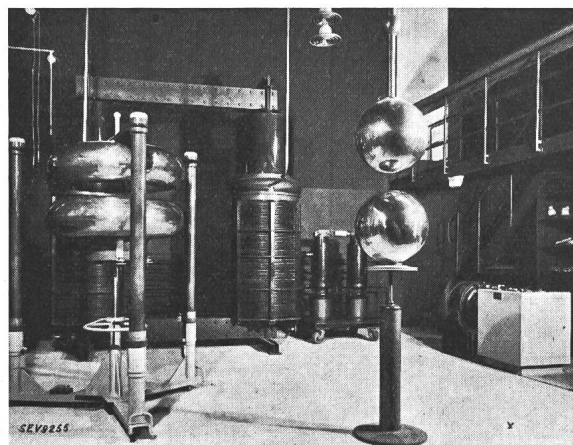


Fig. 7.
Hochspannungs-Laboratorium.

Im Vordergrund steht links ein Vergleichs-Kondensator, rechts die Mess-Funkenstrecke; im Hintergrund erkennt man links den 200 kVA-Hochspannungs-Prüftransformator mit der Nennspannung 400 kV (Effektivwert) und rechts einen fahrbaren Prüftransformator für 110 kV (Effektivwert). Unter der Zuschauer-Galerie befindet sich das Schaltpult und daneben ein provisorisch aufgestellter Einphasen-Drehtransformator.

rammt, die unter sich eine Querverbindung aus starkem Kupferdraht und einem engmaschigen Eisendrahtnetz erhielten. Die so gebildete «Grundplatte» erstreckt sich über die Bodenfläche beider Versuchsräume; sie ist mit vielen Anschluss-Stellen für Prüfobjekte versehen.

Für Demonstrationen vor einer ganzen Klasse ist eine Zuschauer-Galerie (Fig. 7) vorhanden, während einzelne Arbeitsgruppen, überwacht durch den Laboratoriumsleiter, zu Versuchen im Prüfraum selbst herangezogen werden können. Die vorhandene Anlage erlaubt normale Spannungsprüfungen an trockenen und berechneten Objekten bis etwa 400 kV (Effektivwert), Versuche an Modellobjekten, temperaturabhängige dielektrische Verlustmessungen, Festigkeitsprüfungen.

Eine ältere Röntgen-Apparatur mit rotierendem Gleichrichter ermöglicht Durchleuchtungen und Aufnahmen an medizinischen und technischen Objekten, ausgenommen an Schwermetallen. Gearbeitet wird jedoch mit neuzeitlichen Röhren und modernem Filmmaterial.

Eine Stufe des alten Kaskaden-Transformators steht als fahrbarer Hochspannungs-Erzeuger für 110 kV (Effektivwert) zu Versuchen auch in andern Räumen, namentlich in den Hörsälen, zur Verfügung.

Die Laboratorien des 1. Stockes.

Für die allgemeinen messtechnischen Uebungen der mittlern Ausbildungsstufe (drittes und viertes Semester) stehen im 1. Stock drei helle Arbeitsräume («Messlabor. 1», «Messlabor. 2» und «Eisenprüf- u. Eichraum» in Fig. 2 — 1. Stock) mit 12 vierpoligen Anschlussstafeln für Wahlschaltung zur Verfügung. Eine kleine Eck-Kapelle ist für öltechnische Untersuchungen bestimmt.

Lichttechnische Messungen werden in einem weissen Raum («Beleuchtung» in Fig. 2) und in einem schwarzen Photometerraum ausgeführt. Der erste ist gekennzeichnet durch seine quadratische Grundfläche, mit schwarzem Inlaid belegt und mit eingelegtem Messpunktsystem versehen. Die übrigen Flächen des Raumes sind gleichmässig hell gehalten. An der Decke sind zwei kleine Krane zur beweglichen Montage von Leuchten. Die für die Projektierung von Innen-Anlagen massgebenden Raumwirkungsgrade beziehen sich allgemein auf den quadratischen Normalraum (siehe die gebräuchlichen Tabellen nach Harrisson). Der weisse Messraum eignet sich zur Kontrolle dieser wichtigen Kennwerte und zur Untersuchung ihrer Veränderung in Abhängigkeit von den Raumverhältnissen. Weiter können aus den Messreihen einer Schülerübung die mit den Raummassverhältnissen und der Beleuchtungsart veränderlichen Werte der Gleichförmigkeit und Schattigkeit, sowie die sog. «Luxberge» unter verschiedensten Bedingungen aufgenommen werden. — Der schwarze Raum enthält das Bankphotometer mit einem angebauten Doppelspiegelapparat zur Aufnahme der Lichtverteilungs-Diagramme. Daneben ist die neue Lichtstrom-Messkugel nach Ulbricht aufgestellt, deren Durchmesser von 2 m die Messung grosser Leuchten zulässt. Sie stammt aus der Kesselschmiede der Firma Gebr. Sulzer, wurde dort aus 5 mm-Eisenblechplatten in vorhandenen Formen gepresst und je Halbkugel aus nur fünf Teilen geschweisst (1 Kalotte, 4 Segmente).

Die fernmeldetechnischen Laboratorien.

Der ganze dritte Stock steht im Zeichen der Fernmeldetechnik. Neben vier Laboratoriumsräumen («Hochfrequenz», «Tonfrequenz 1», «Tonfrequenz 2» und «Oszillographen» in Fig. 2 — 3. Stock) umfasst er noch eine kleine Werkstatt und ein Lehrerzimmer.

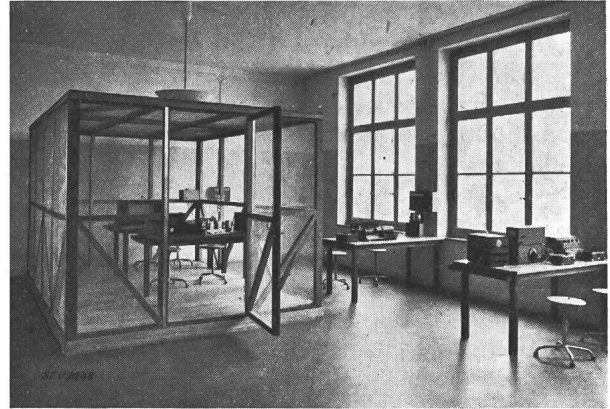


Fig. 8.

Laboratorium für Hochfrequenz.

Der Faradaysche Käfig (linke Bildhälfte) schirmt bei Messungen an empfindlichen Empfängern und Hochfrequenzverstärkern Störfelder ab. Auf dem vordern Tische an der Fensterwand ist eine Versuchsanordnung zur Ausmessung eines Niederfrequenzverstärkers aufgestellt.

Das Laboratorium für Hochfrequenz, das durch den Faradayschen Käfig kenntlich ist (Fig. 8), enthält einen Kreuzschienen-Verteiler, von dem aus die einzelnen Arbeits-Schalttafeln der verschiedenen Laboratoriumsräume nach Belieben mit Gleich- und Wechselstrom versorgt werden können. Ausserdem sind einzelne Schalttafeln an das abgeschirmte Verteilnetz einer Antennen-Anlage angeschlossen und durch eine als konzentrisches Kabel ausgebildete Hochfrequenz-Ringleitung und durch zwei abgeschirmte Tonfrequenz-Ringleitungen miteinander verbunden. Das Laboratorium «Tonfrequenz 1» (Fig. 9) enthält eine Sammlung der in der manuellen und automatischen Fernsprechtech-



Fig. 9.

Laboratorium «Tonfrequenz 1».

Auf den Tischen sind Prinzipmodelle der drei in der Schweiz gebräuchlichen Automaten-Systeme (von links nach rechts: «Hasler», «Siemens» und «Bell») aufgestellt. Die horizontalen Leisten links neben der Wandtafel dienen zum Anheften von Plänen und allenfalls zur Befestigung von Versuchsapparaturen.

nik gebräuchlichen Apparate und Amts-Bestandteile, ferner Prinzipmodelle für die verschiedenen Vorgänge in Automaten-Aemtern sowie vollständige Modelle (Uebungszentralen) der gebräuchlichen Automaten-systeme. Im Laboratorium «Tonfrequenz 2» befinden sich die beiden Endverschlüsse eines 170 m langen Fernsprechkabels mit 100 Aderpaaren, das zu Fehlerorts- und Uebertragungs-Messungen dient. Das Kabel selbst ist im Estrich verlegt. Der vierte Raum «Oszillographen» ist verdunkelbar. Er ist für die Kathodenstrahl-Oszillographen bestimmt und enthält die zum Entwickeln photographischer Aufnahmen nötigen Einrichtungen.

Die Hörsäle.

Im zweiten Stockwerk, in dem sich im Hauptgebäude und im Ostbau auch die als Klassenzimmer dienenden Zeichensäle befinden, liegen die zwei Hörsäle. Der kleine weist 52 Plätze auf. Der grosse zählt 88 Plätze und ist 13 m lang. Es war gerade noch angängig, ihn mit der gegebenen Stockwerkshöhe des Ostbaues, d. h. mit 3,90 m lichter Höhe auszuführen (Fig. 10). Zwecks guter Akustik wurden die Wände stellenweise mit schalldämpfendem Material belegt. Da der grosse Hörsaal ausserhalb des Schulbetriebes auch für wissenschaftliche Vorträge dient, rechtfertigte es sich, ihn mit einer Ventilationseinrichtung zu versehen. Die Temperatur der Zuluft kann reguliert werden. Ein vom Lehrerpult ferngesteuerter Elektromotor treibt die Verdunkelungsstoren an. Ein Apparat für dia- und

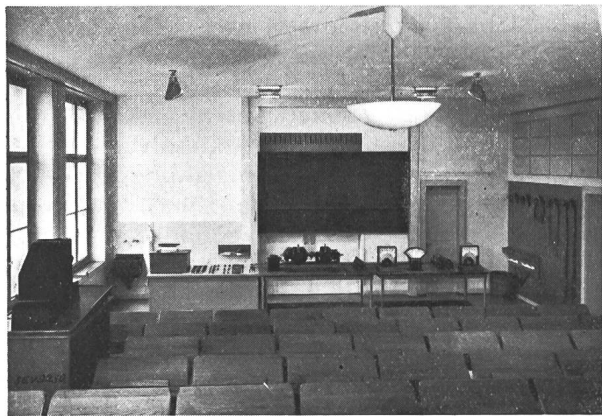


Fig. 10.
Grosser Hörsaal.

An das Vortrags- und Schaltpult werden die die Versuchsobjekte tragenden Rolltische angereicht. Durch eine von den Wandtafeln teilweise verdeckte Schiebetüre erreicht man den Vorbereitungsraum, in dem die Versuche auf den Rolltischen bereitgestellt und ausprobiert werden. In herabgezogenem Zustand geben die Wandtafeln eine Mattscheibe frei, auf die ein Galvanometer und ein Oszillograph von hinten projizieren können.

episkopische Projektion benützt einen Teil der Stirnwand des Saales als Projektionsfläche. Neben dieser befinden sich zwei grosse, vertikal bewegliche Wandtafeln. Diese verdecken normalerweise eine hochliegende, transparente Mattglasscheibe, auf welche von hinten ein Galvanometer und — vorläufig allerdings erst im kleinen Hörsaal — ein Schleifenoszillograph ihre Lichtstrahlen werfen. In hochgehobenem Zustand geben die Wandtafeln eine

Schiebetüre frei. Diese stellt die Verbindung zum Vorbereitungsraum her, in dem die Instrumente und das übrige Experimentiermaterial aufbewahrt werden. Auf Rolltischen können die dort fertig zusammengestellten Experimentieraufbauten in den Hörsaal gebracht werden. Die Apparaturen werden dann durch Steckkabel mit der horizontal ins

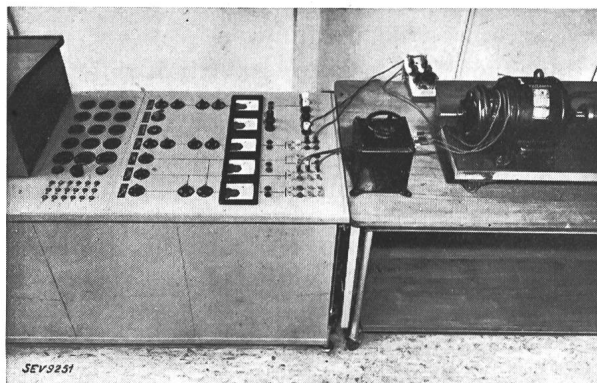


Fig. 11.
Vortrags- und Schaltpult im grossen Hörsaal.

In der horizontalen Schalttafel liegen links die verschiedenen Schalter für die Beleuchtung, die Verdunkelungsstoren, die Ventilation usw. Ganz vorne liegen die Buchsen der Zuleitungen zum Galvanometer und zum Oszillographen. Weiter rechts sind dann die Steuerschalter für die mit den Sicherungen unten eingebauten Schütze der verschiedenen Stromsysteme eingebaut. Dann folgen einige Kontroll-Volt- und -Ampèremeter mit den zugehörigen Buchsen und Klemmen, sowie schliesslich die Buchsen und Klemmen der Systeme D₁, D₂, G₁, G₂, E und W.

Lehrerpult eingebauten Schalttafel verbunden (Fig. 11). Diese enthält die Steuerschalter, über die die Schütze der Stromsysteme G₁, G₂, D₁, D₂, W betätigt werden. Sie wird vervollständigt durch einige Kontrollinstrumente, die Anschlussbuchsen der Zuleitungen des Oszillographen und des Galvanometers, die Schalter der Beleuchtung des Saales, des Experimentiertisches und der Wandtafeln. Die Schaltulte beider Hörsäle sind gleich ausgeführt; sie stimmen überdies im wesentlichen mit den Wand-Schalttafeln in den Vorbereitungsräumen überein. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass man sich leicht auskennt.

Die Rolltische, sowie ein fester Tisch und die entsprechenden Stufen in einem Wandgestell haben alle dieselbe Höhe. So können auch verhältnismässig schwere Stücke, die zum Beispiel der Hörsaal-Maschinensatz aufweist, leicht verschoben werden.

Die Sammlungen.

Die dem Unterricht dienenden Sammlungen von Messinstrumenten, Apparaten und übrigen Demonstrations-Gegenständen wurden teils in den Laboratorien, Vorbereitungsräumen und Gängen, teils im Dachstock in einem besondern Raume untergebracht. Dies gilt insbesondere für die Apparatesammlung, die das für die Illustration des Unterrichtes im Apparatebau und über elektrische Anlagen nötige Demonstrationsmaterial enthält. Die Apparate sollen aber auch als Skizziermodelle im Fach Maschinenzeichnen der Elektrotechniker Verwendung finden, und in der Elektrizitätslehre soll

daran die Anwendung der Grundgesetze auf praktische Probleme gezeigt werden. In diesem Sinne wurde diese Sammlung im letzten Jahrzehnt aufgebaut, wobei die Elektroindustrie durch Schenkung von Versuchsapparaten und Mustern neuer, wie auch aus dem Betrieb zurückgezogener Konstruktionen tatkräftig mithalf. Daneben wurden aus einem jährlichen Kredit Bestandeslücken ausgefüllt; so konnte dafür gesorgt werden, dass immer auch neueste Konstruktionen von Klein-Apparaten zur Verfügung standen. Die Sammlung umfasst Hochleistungsschalter, Stufenschalter, Kontroller, Schützen, Motor-Schutzschalter, Hochspannungsmaterial, Lift-Apparate, Regler, Relais, Zähler und vielerlei Sonderapparate für die Einrichtung bedienter und automatischer Kraft- und Unterwerke.

Die Benützung der Sammlung für den Unterricht erfordert vor allem eine übersichtliche und leicht zugängliche Aufstellung, so dass auch der Besuch ganzer Klassen möglich ist. Die Apparate wurden daher grösstenteils auf aus vereinheitlichten Bauteilen zusammengefügte Eisengerüste (Klemmgerüste) so montiert, dass wenig Verbohrungen vorgenommen werden müssen und die Inbetriebsetzung in den meisten Fällen durch blossen Anschluss an die von allem Anfang an eingerichteten Leitungen und die Versuchsschalttafel erfolgen kann. So soll zum Beispiel ein Teil der Relais auf den Oelschaltern so aufgebaut werden, dass die praktische Vorführung von Relaischutzproblemen möglich ist.

Die Auflockerung der räumlichen Anordnung erlaubt, den Konstruktionsunterricht im «Apparatebau» der Starkstromtechniker und «Kleinapparatebau» der Fernmeldetechniker direkt in die Sammlungsräume zu verlegen. Die Reissbretter werden zum Teil zwischen den Sammlungsgerüsten aufgestellt, so dass die Schüler durch die jederzeitige Orientierung an den praktisch bewährten Konstruktionen weit näher an die Wirklichkeit herangeführt werden können, als es bisher an Hand von Bildunterlagen möglich war. Aber auch das übrige Unterlagenmaterial wie Prospekte, Kataloge, Zeichnungen, Photographien, Versuchsberichte usw. lässt sich bei der Erteilung des Unterrichts in einem speziell ausgebauten Raum natürlich viel besser beiziehen, als dies beim Unterricht in einem gewöhnlichen Klassenzimmer der Fall wäre. Auch ältere Konstruktionen werden bei diesem Unterricht wieder nützlich, indem ihre oft originellen Ideen beim Entwurf moderner Apparate wertvolle Anregungen vermitteln. Der Vorwurf, eine solche Sammlung müsse rasch veralten, verliert dadurch an Berechtigung. Natürlich wird es namentlich bei grösseren Apparaten, wie etwa bei Hochleistungsschaltern nicht immer möglich sein, das neueste zu besitzen, doch können solche Konstruktionen bei Fabrikbesuchen studiert werden.

Die Heizung.

Der neue Elektroflügel erhielt eine Strahlungsheizung. Diese verwendet Heizschlangen, die in

Decken einbetoniert wurden. Nach oben sind sie isoliert, nach unten nur mit einer dünnen Beton- und Putzschicht überdeckt. Die geheizten Decken geben die Wärme im wesentlichen durch Strahlung ab, obwohl sie selbst keine hohen Temperaturen aufweisen. Sehr angenehm macht sich das Fehlen der sonst üblichen Radiatoren bemerkbar, die stets Staubwinkel schaffen und überdies Wandfläche beanspruchen, über die man gerne anderweitig verfügt.

Die Beleuchtung.

Beim Entwurf der Beleuchtungs-Einrichtungen bestand dank des Interesses des kantonalen Hochbauamtes die Möglichkeit, in verschiedener Hinsicht eigene Wege einzuschlagen. Von Anfang an bestand die Absicht, verschiedene Beleuchtungs- und Lichtarten einzuführen, um über lehrreiche Demonstrations- und Messanlagen zu verfügen. Aus wirtschaftlichen Gründen und wegen der Vorteile der Lichtfarbe wurden die grossen Räume mit Quecksilberdampf-Glühlampen-Mischlicht beleuchtet und zudem in einigen Räumen beide Lampenarten getrennt schaltbar eingerichtet. Im Maschinenlaboratorium ist ein Mischverhältnis von 5:2 (Hg- : Glühlampenlicht) vorhanden; in der Dämmerung wird oft nur mit Quecksilberdampflampen beleuchtet, bei fortgeschrittener Dunkelheit mit vollem Mischlicht. Die getrennte Schaltung erlaubt hier, drei verschiedene Lichtarten gleichzeitig nebeneinander zu betrachten.

Die Laboratoriums-Räume sind sämtliche mit einem Mischverhältnis von 1:1 ganz indirekt beleuchtet, um bei der Wahl der Arbeitsplätze und der Arbeitseinrichtung ganz unabhängig von den Leuchten zu sein. Es sind möglichst wenig Leuchten, jedoch mit hoher Lichtleistung eingebaut, die mit grosser Pendellänge zentral placiert wurden, um das gesamte Aussehen der Räume schön zu gestalten. Zudem haben sich bei dieser Anordnung, wie die Messungen gezeigt haben, ganz beträchtlich höhere Raumwirkungsgrade ergeben als allgemein für ganz indirekte Anlagen angenommen werden. Einige Räume weisen Werte von 40 % und mehr auf und erreichen damit angenähert die für die üblichen Freistrahler gültigen Werte. Die eingeführte indirekte Schulraumbelichtung ist damit in den Bereich des wirtschaftlich Tragbaren gerückt.

Verzeichnis der Lieferfirmen.

Transformatoren, Umformerguppen	Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich-Oerlikon.
Druckluft-Stationsschalter mit Kompressor (System Burckhardt), Niederspannungs-Schalttafel, Regulier-Transformatoren	A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.
Hochspannungs-Schaltgerüst mit Lasttrennern, Messschalttafel	Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.
Hauptlinienwähler im Laboratorium für Elektromaschinen, Linienwähler im Hochfrequenz-Laboratorium	Rauscher & Stöcklin A.-G., Sissach.

Hauptverteiltafel	Appareillage Gardy S. A., Genève.	Verteilsicherungskästen	Carl Maier & Cie., Schaff- hausen.
Einbauzähler, Elektr. Uhren (System Inducta)	Landis & Gyr A.-G., Zug.	Starkstrom-Installationen	Gerteis E., Elektro-Installa- teur, Winterthur.
Installation der Hauptleitun- gen	Elektrizitätswerk der Stadt Winterthur.	Telephon-Installation	Schultheis-Möckli W., Instal- lateur, Winterthur.
Laboratoriums-Installationen		Meier Jos., Günther W. A., Stäheli J., «Volta», Elek- troinstallateure in Winter- thur.	Lichtsignal- und Uhren-Instal- lation
Schaltpulte der Hörsäle, Schaltpult im Hochspan- nungsraum	Maag Gottfried, Elektr. An- lagen, Zürich.	Leuchten	Baumann, Koelliker & Co., Zürich.
Schaltschränke in den Vor- bereitungsräumen		Elektroapparatebau A.-G., Zürich.	B.A.G., Turgi.
Arbeitsplatz-Schalttafeln	Moehl Huldreich, Winterthur. Kuster W., Ing., Winterthur.		Huber Jak., Ing., Wädenswil. Huser Gebr. & Cie., Münch- wilen.
			Thoma Emil, Zürich. Trollet Frères S. A., Genf.

Nouvelle centrale thermique de Champ-Bougin du Service de l'Electricité de Neuchâtel.

Par L. Martenet, Neuchâtel.

621.311.22(494)

L'auteur décrit la nouvelle turbine à combustion installée dans le rocher, à l'abri des bombes, et servant d'usine de réserve au Service de l'Electricité de Neuchâtel. Sa puissance est de 4000 kW et sa consommation d'huile de goudron de 496 g/kWh.

Es wird das Gasturbinenkraftwerk des Elektrizitätswerkes Neuenburg beschrieben: Die Anlage dient als Reservekraftwerk; sie ist bombensicher angelegt. Ihre Leistung beträgt 4000 kW, der Heizölverbrauch 496 g/kWh.

La ville de Neuchâtel possède, avec sa banlieue, une distribution d'énergie électrique depuis 1895. Dès cette époque, elle était alimentée par son usine des Clées, située dans les Gorges de l'Areuse, et avait une puissance de 1100 kW. Cette usine produisait du courant monophasé pour l'éclairage à

une tension de 4000 V, 50 pér./s, et du courant triphasé pour le réseau de force motrice à la même tension mais à 33 pér./s.

Plus tard, en 1914, cette centrale a été remplacée par l'Usine du Chanet, située 500 m plus en aval

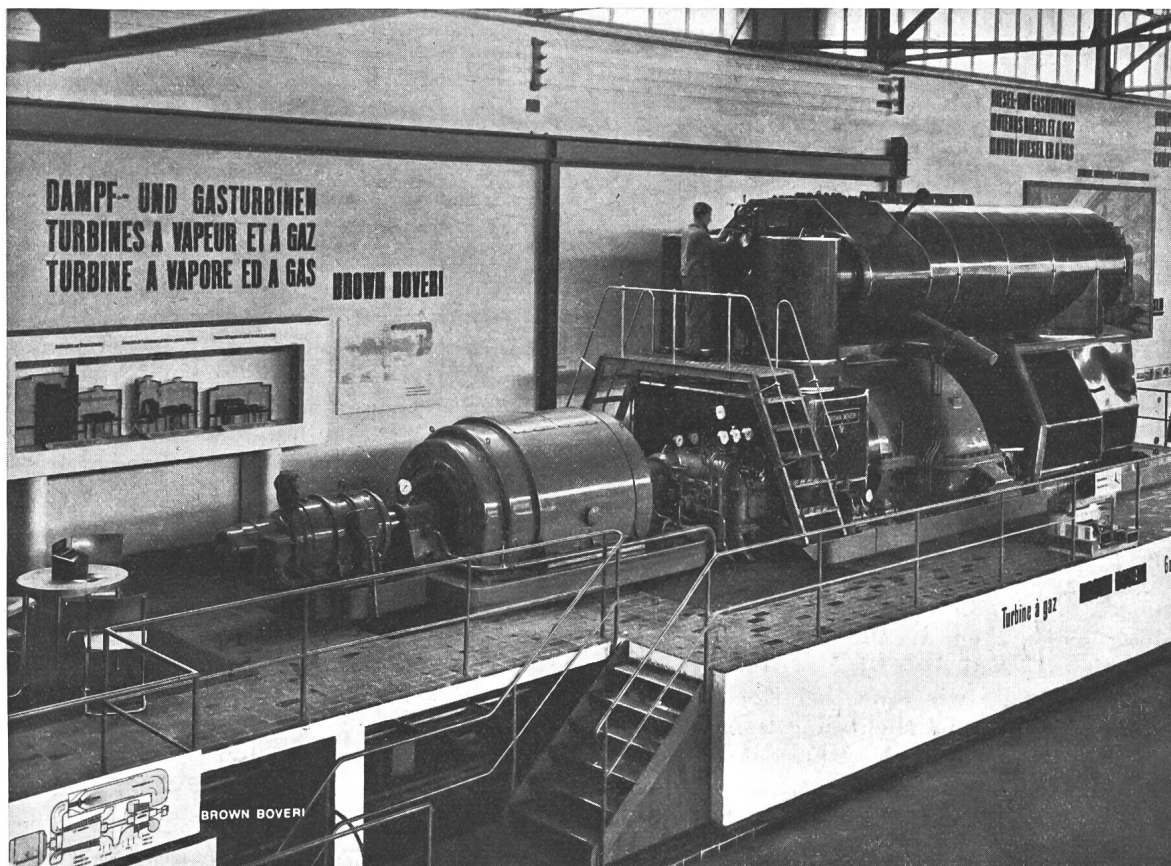


Fig. 1.

La turbine à Gaz de la nouvelle Centrale thermique de Neuchâtel à l'Exposition Nationale 1939 à Zurich.