

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111/112 (1938)
Heft: 14: Lehr- und Forschungsinstitute der Eidgenössischen Technischen Hochschule: Sonderheft zum 60. Geburtstag des Schulratspräsidenten Arthur Rohn

Artikel: Das Hochspannungs-Laboratorium
Autor: Berger, K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-49819>

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

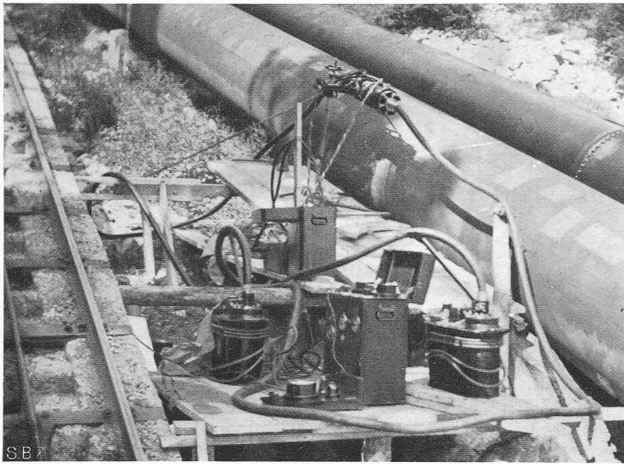
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

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: 30.01.2025

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



Röntgenapparatur zur Untersuchung einer Druckleitung

Laboratorium für technische Röntgenographie und Feinstrukturuntersuchung an der E. M. P. A.

Dieses, 1935 in seiner jetzigen Form begründete Laboratorium hat zum Ziele, der schweizerischen Materialprüfung die Röntgenstrahlen als Mittel der Werkstoff- und Werkstückprüfung dienstbar zu machen. Aus einer zunächst lockeren Zusammenarbeit zwischen dem Mineralogischen Institut an der E. T. H. und der Eidg. Materialprüfungsanstalt hervorgegangen, bildet es heute am Mineralogischen Institut der E. T. H. und dessen Leitung unterstehend, eine Abteilung der «Hauptabteilung A» der E. M. P. A. Sein Aufgabenkreis ist ein zweifacher: Auf der einen Seite werden röntgentechnische Versuche zur Prüfung von Werkstoffen und Konstruktionen vorgenommen, zum andern sind neue Möglichkeiten, die Röntgenstrahlen als ein Hilfsmittel der Materialprüfung einzusetzen, auf ihre praktische Durchführbarkeit, die erzielbaren Ergebnisse und die Wirtschaftlichkeit hin abzuklären.

In doppelter Anwendung stehen heute die der Industrie und dem Gewerbe längst unentbehrlich gewordenen Röntgenstrahlen im Dienste der Technik und ihres Fortschritts: in der Röntgengendurchstrahlung und in der Untersuchung des molekularen Aufbaus technisch wichtiger Stoffe mittels der Röntgeninterferenzen, der Feinstrukturuntersuchung. Röntgengendurchstrahlungen wurden vor allem an geschweissten Konstruktionen, wie an Kesseln, Druckrohrleitungen, Brücken usw., im Laboratorium, in der Werkstätte oder auf dem Bauplatz selber, ausgeführt, um zusätzlich aller andern Prüfungen auf dem Wege dieses zerstörungsfrei arbeitenden Verfahrens die Güte der Schweissungen beurteilen zu können. Zu diesem Zweck ist das Laboratorium mit einem transportablen Röntgengerät ausgerüstet worden, das bei einer maximalen Spannung von 250 000 V bis zu 100 mm Eisen zu durchstrahlen gestattet; die beigegebene Abbildung zeigt den Röntgenapparat, zur Untersuchung einer geschweissten Druckleitung bereitgestellt. Wie überall, hat auch in der Schweiz die Anwendung der Röntgengendurchstrahlung die Güte der Schweissarbeiten unzweifelhaft zu fördern vermocht und sie nimmt heute unter den einschlägigen Prüfmethode von Schweissnähten einen unbestrittenen Platz ein.

Die mannigfache Verwertbarkeit der Röntgenfeinstrukturuntersuchung beruht auf der Tatsache, dass die überwiegende Zahl der Werkstoffe kristallinen Aufbau besitzt. Weil dabei die Einzelkristalle sehr oft von submikroskopischer Grösse sind, kann einzig mittels der röntgenometrischen Methoden an deren Untersuchung herangetreten werden. Aber auch bei grösseren Einzelkristallen ist die Anwendung dieser Methoden immer dann geboten, wenn das Verhalten eines Materials in submikroskopischen Bezirken geklärt werden soll. Röntgenometrische Untersuchungen an Metallen, an Zementen, Böden und keramischen Massen, an synthetischen Edelsteinen wie an organischen Faserstoffen u. a. m. gaben mannigfache Gelegenheit, Werkstoffe der Maschinenindustrie, Baugrund und Baumittel im Bauwesen und Erzeugnisse der chemischen Industrie im weitesten Sinne auf ihre Feinstruktur zu prüfen und damit unsere Erkenntnisse vom Wesen der Werkstoffe und der sie erzeugenden, bearbeitenden und zerstörenden Prozesse zu vertiefen.

E. BRANDENBERGER

Das Hochspannungs-Laboratorium

Drei Ziele sind es, die die Probleme der Hochspannungstechnik heute in erster Linie bestimmen:

1. Die Beherrschung stets grösserer elektrischer Spannungen, Ströme und Leistungen.
2. Die Erreichung möglichst unbeschränkter Betriebsicherheit in der Energieversorgung.
3. Die Herstellung möglichst wirtschaftlichen, d. h. zweckmässigen und billigen Hochspannungsmaterials.

Die Beherrschung grösserer Energien bedingt eine stets wachsende Menge von Entwicklungsarbeiten und systematischen, theoretischen und messtechnischen Untersuchungen, von denen insbesondere an die Probleme der Isolation, der Stromkräfte, der Erwärmung, der Ionisation und des Lichtbogens in seinen verschiedensten Formen erinnert sei. — Die Probleme der Betriebsicherheit entspringen grossenteils jener Fülle von naturwissenschaftlich und technisch oft ausserordentlich interessanten Erfahrungen des Betriebs elektrischer Anlagen. Die Betriebstatistik bietet dem gewissenhaften Ingenieur mannigfache Anregung, die unter der Rubrik «Ursache unbekannt» aufgeführten Vorgänge oder Störungen abzuklären oder doch ihre Bedeutung aufzudecken und sie der Abklärung zugänglich zu machen. — Den Problemen der wirtschaftlichsten Konstruktion, Bemessung und Herstellung von elektrischen Erzeugnissen kommt heute infolge der grossen Konkurrenz auf elektrischem Gebiet erhöhte Bedeutung zu, der sich wohl der Physiker, nicht aber der Ingenieur verschliessen darf. Die Materialfrage hat eine Erweiterung erfahren durch die Erfolge, die in der Erforschung von Kunststoffen in den letzten Jahren im Ausland errungen wurden.

Für den Studierenden kommt die gründliche Ausbildung in allen Teilgebieten der Elektrotechnik je länger je weniger in Frage. Was er braucht, sind klare physikalische Grundbegriffe und Anschauungen, mit denen er sich später leicht in jedes Einzelproblem einarbeiten kann. Immerhin soll der Diplomand einen Einblick in die Probleme haben, mit denen sich die Elektrotechnik gerade heute befasst und die der tatkräftigen Intelligenz unserer jungen Ingenieure bedürfen. In Anbetracht solcher Erwägungen und der enormen Bedeutung, die der Hochspannungstechnik für die Energieversorgung und die Industrie unseres Landes zukommt, wurde vom Schweiz. Schulrat die Schaffung eines besondern Lehrauftrages für Hochspannungstechnik beschlossen und damit der Unterzeichnete betraut. Zugleich sollte damit das, dank beträchtlicher Beihilfe der Elektroindustrie, vor mehreren Jahren unter der Leitung von Prof. Dr. K. Kuhlmann erbaute Hochspannungslaboratorium den Studierenden nutzbar gemacht werden. Es war natürlich nicht möglich, in der Zeit vom Oktober 1937 bis zum Neujahr 1938 alle Pläne für den Uebungsbetrieb zu verwirklichen. Immerhin gelang es, mit bescheidensten Mitteln und Hilfskräften wenigstens einen Teil der wünschbaren Uebungen noch im gleichen Semester mit den Studierenden durchzuführen, wofür auch den Assistenten W. Herzog und F. Kurt bester Dank gebührt. Ebenso sind wir zu Dank verpflichtet der Micafal A.-G. in Zürich und der Firma Haefely & Cie. in Basel für das Zurverfügungstellen von Prüfobjekten, sowie dem E. W. Z. für seine Mithilfe bei der Installation der Stossanlage.

Eine Hauptfrage war zunächst, ob die Studierenden in die Lage gesetzt werden sollten, selber Hochspannungsversuche einzurichten und durchzuführen, oder ob sie lediglich der Durchführung solcher Versuche beiwohnen sollten. Ohne Zweifel sind Demonstrationen mit weniger Unfallgefahr und für die Vorführenden mit weniger Mühe verbunden als Uebungen, die von den Studierenden selber durchgeführt werden. Denn es wird im letzten Fall die Bildung einer grösseren Anzahl von Gruppen erforderlich, die einzeln instruiert und überwacht werden müssen. Der grosse Vorteil eigentlicher Uebungen besteht andererseits natürlich in der gründlicheren Ausbildung der Studierenden, die derart gezwungen sind, sich die Schaltungen und den ganzen Versuchsaufbau gründlich zu überlegen, wobei sie sich aller möglichen Fehlerquellen viel klarer bewusst werden als beim blossen Zuschauen. Allerdings musste die Unfallgefahr dabei durch sorgfältige Massnahmen und strikte Ueberwachung ihrer Durchführung möglichst vermieden werden. Die vorläufig durchgeführten sechs Uebungen seien hier kurz beschrieben:

1. *Feldaussmessung im elektrolytischen Bad.* Als Beispiel wurde das ebene elektrische Kraftlinienbad am Rand eines Plattenkondensators oder auch das Feld einer Dreielektroden-Anordnung mit Kathode - Gitter - Anode mit Hilfe einer Brückenschaltung ausgemessen. Für den Studierenden ergeben sich dabei anschauliche Vorstellungen von den Begriffen des «Durchgriffs» einer Elektronenröhre, von der «Inselbildung» auf der

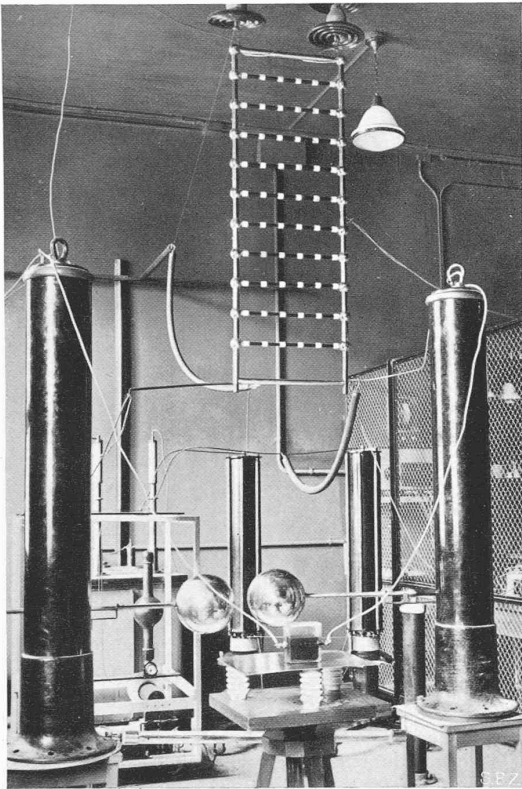


Abb. 1. Früherer Hochspannungsraum, Versuch: Vergleich verschied. Isolatoren unter Eich-, Wechsel- u. Stossspannung

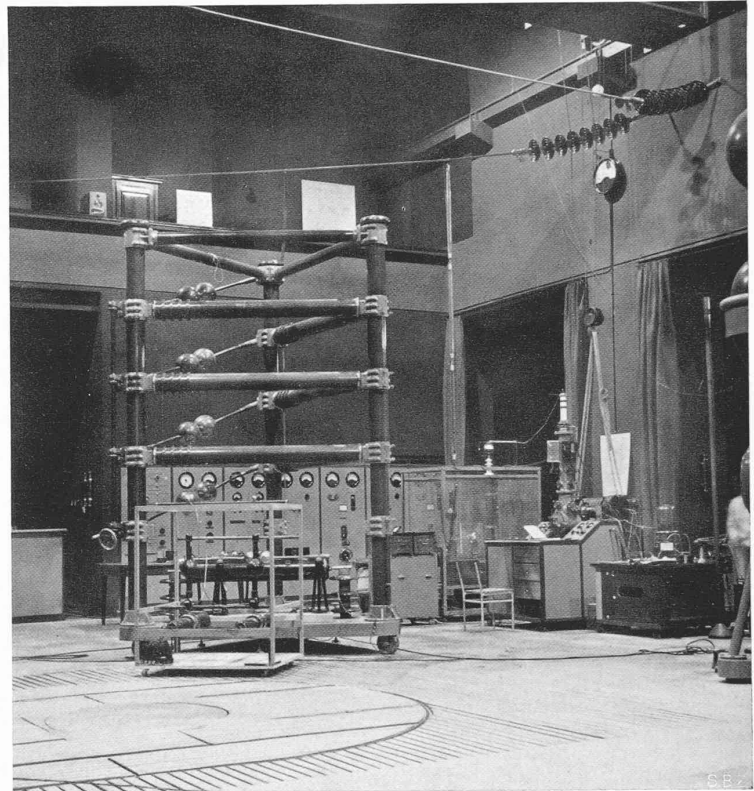


Abb. 2. Neues Hochspannungs-Laboratorium, mit Versuchsaufbau zur Demonstration des Eindringens von Wanderwellen in Wicklungen; rechts Kathod. Oszillograph

Kathode, vom «Bremsfeld» einer übersteuerten Röhre usw. Da die elektrolytische Feldmessmethode auch zur Abbildung nichtelektrischer, z. B. hydraulischer oder sogar aerodynamischer Strömungen benutzt wird, wobei dem elektrischen Strömungsvektor der Geschwindigkeitsvektor, der elektrischen Spannung die mechanische Druckdifferenz entspricht, kommt obigen Versuchen allgemeine Bedeutung zu. Sie helfen dem Studierenden, sich auch von der dielektrischen und magnetischen Strömung, diesen für den Elektroingenieur so wichtigen Begriffen, ein anschauliches Bild zu machen.

2. *Messung des Spannungstrichters an Modell-Erdungen.* Kleine Modelle von Erdelektroden, Bänder, Kugeln, Ringe, Stäbe oder Platten werden in der Mitte einer grossen eisernen Wanne in gewöhnliches Leitungswasser getaucht, das als Elektrolyt das homogene Erdreich ersetzt. Die Studierenden untersuchen die Spannungsverteilung um die Modell-Elektroden, die entweder an der Oberfläche als Oberflächenerde, oder in einiger Tiefe im Wasser liegen (Tiefenerde). Die Spannungsverteilung an der Oberfläche zeigt den «Erdungstrichter», der bei Mast- und kleinen Stationserdungen Lebewesen gefährden kann, und dessen zweckmässige, ungefährliche Ausbildung praktisch wichtig ist. Durch Isoliersonden kann auch das Feld im Erdinnern ausgemessen und dessen Frequenzabhängigkeit festgestellt werden, was im Hinblick auf das Verhalten der Erdungen bei Blitzschlägen ausserordentlich interessiert.

3. Zur *Feldausmessung an Isolatoren*, die starke elektrische Entladungen aufweisen, wurde eine «Hochspannungsbrücke» hergestellt. Sie erlaubt die Messung der oberflächlichen Spannungsverteilung an einfachen und zusammengesetzten Isolatoren. Als Nullindikator dient dabei der elektrische Funke. Der Einfluss der Entladungen am Isolator auf seine Spannungsverteilung lässt sich damit verfolgen. Als Ergänzung wird das Feld in der Umgebung des Isolators mit der klassischen «Strohalmethode» festgestellt; diese lässt sich zugleich dazu benutzen, um die Analogie elektrischer und magnetischer Feldkräfte vor Augen zu führen.

4. Ein weiterer Messplatz umfasst den 500 kV-Prüftransformator mit seiner Generatorgruppe und der grossen *Kugelfunkenstrecke* des Laboratoriums. Hier sollen sich die Studierenden mit der internationalen Standard-Messmethode hoher Spannungen vertraut machen. Bestimmt werden die Ueberschlagspannungen einiger Isolatoren, wobei die Form der Wechselspannung in einem kleinen Glühkathoden-Oszillographen ersichtlich ist. Dessen Anschluss an die Hochspannung erfolgt

über eine neu eingerichtete Spannungsteilung, die die Aufstellung des Oszillographen an jedem Messplatz erlaubt. Die spannungsverzehrenden Wirkungen starker Vorentladungen an trockenen und berechneten Isolatoren sowie von Teilresonanzen mit Oberwellen der Generatorfrequenz lassen sich deutlich beobachten, womit der Studierende aufmerksam wird auf die Schwierigkeiten und Fehlermöglichkeiten der Messmethode.

5. *Die elektrischen Verluste* überbeanspruchter Gase und fester Isolierstoffe, sowie der Vorgang des Wärmedurchschlags von Isolatoren wurde einmal mit Hilfe der üblichen Hochspannungsbrücke mit Hilfsbrücke und Vibrationsgalvanometer als Nullinstrument der Messung zugänglich gemacht. Daneben wurde sodann eine übersichtlichere Laboratoriumsmethode für Hochspannung entwickelt, über die an anderer Stelle berichtet werden wird. Es war damit möglich, den Studierenden in der beschränkten Uebungszeit die Verluste eines glimmenden Drahtes in einem eigens zu diesem Zweck hergestellten «Glimmkondensator» mit dem Kathodenstrahl-Oszillographen des Laboratoriums vorzuführen. Die Anordnung wurde dabei so getroffen, dass am gleichen Modell unmittelbar nacheinander die Glimmverluste bei hochgespanntem Gleichstrom und bei Wechselstrom verschiedener Frequenzen bei Spannungen bis zu etwa 100 kV ausgemessen werden können. Der «Glimmkondensator» ist nicht nur für Uebungen mit den Studierenden, sondern auch für systematische Untersuchungen über die noch nicht restlos geklärten Verluste glimmender Leiter gedacht.

6. Die grosse Bedeutung, die der *Koordination* der verschiedenen Isolationsarten und Isolatoren bei Beanspruchung durch Wechselspannung und Stossspannung heute zukommt, gab den Anlass zur Errichtung eines besondern Messplatzes, an dem wahlweise etwa 100 kV Gleichspannung, Wechselspannung oder Stossspannung für die Untersuchung und den Vergleich verschiedener Isolierstoffe verfügbar sind. Abb. 1 zeigt die im alten, kleinen Hochspannungsraum der E. T. H. mit den einfachsten Mitteln eingerichtete Versuchsanlage; untersucht wurden vor allem flüssige Isolierstoffe. Mit der gleichen Anlage wird den Studierenden der Ladungstransport der Elektrizität in Transformatorölen direkt sichtbar gemacht.

7. Als Ergänzung dieser von den Studierenden selbst durchgeführten Uebungen werden schliesslich einige *Demonstrationen* über den Mechanismus von Gleitfunken und das Eindringen von Wanderwellen in Transformatorwicklungen vorgeführt. Es ist heute möglich, in einer zweistündigen Demonstration das Durchlaufen von Wellen durch Wicklungen anschaulich vor

Augen zu führen. Wird damit der enorme Zeitaufwand für die komplizierte rechnerische Erfassung dieser Vorgänge verglichen, so lassen sich die gewaltigen Möglichkeiten ahnen, die die Messtechnik des Kathodenstrahl-Oszillographen mit sich gebracht hat; Abb. 2 vermittelt ein Bild der Laboratoriumsckecke mit dem Aufbau dieser Versuchseinrichtung.

Bei der beschränkten Zeit der Uebungen kann es sich nie darum handeln, durch die Studierenden eine grosse Zahl Messungen aus dem Gebiete der Hochspannung ausführen zu lassen. Doch scheint es wohl möglich, sie mit einigen der wichtigsten Probleme der heutigen Hochspannungstechnik bekanntzumachen, sodass in ihnen das Verständnis für die heutigen Aufgaben der Praxis geweckt wird. Es ist zu hoffen, dass damit ein erster Schritt getan ist, um den Kontakt der Hochschule mit der praktischen modernen Hochspannungstechnik wieder aufleben zu lassen. Es gibt eine Reihe von Problemen, zu deren Lösung die Hochschule berufen ist, nicht nur, um damit die Industrie zu entlasten, sondern noch mehr, um dieser die jungen Ingenieure zuzuführen, die befähigt sind, an der raschen Entwicklung der heutigen Elektrotechnik mitzuhelfen, und die mit freudiger Begeisterung unserm Lande den Dienst leisten, für dessen Vorbereitung die Hochschule und damit die Öffentlichkeit den Studierenden bekanntlich nicht geringe Opfer bringt. Hoffen wir, unsere Anstrengungen seien ein kleiner Beitrag, dem idealen Ziele näher zu kommen, dem Ziele nämlich, dass sich Hochschulwissenschaft und praktische Hochspannungstechnik beide ständig zu gegenseitiger Entwicklung und zu gegenseitigem Fortschritt anregen.

K. BERGER

Das Institut für Schwachstromtechnik

Als Schwachstromtechnik hat man ursprünglich die Gebiete der Elektrotechnik zusammengefasst, die sich nicht ausgesprochen mit den Aufgaben der Starkstromtechnik befassen. Heute versteht man darunter wohl allgemein die Technik der elektrischen Nachrichtenübermittlung mit Draht, inbegriffen die elektrischen Signalanlagen, das Fernmessen, Fernschalten u. a. m. Man könnte im Gegensatz zur Hochfrequenztechnik auch von einer Technik der Tonfrequenzen sprechen; damit ist auch der Aufgabenkreis des Institutes umschrieben.

Bis zum Jahr 1921 hatte Prof. Dr. A. Tobler die Schwachstromtechnik an der E. T. H. mit sehr regem Interesse vertreten. Aus ganz beträchtlichen eigenen Mitteln hat er für die Hochschule eine reiche, für die damalige Zeit wertvolle Sammlung von Apparaten und Einrichtungen angelegt, die die Fernsprechtechnik, die Telegraphie und das Eisenbahnsignalwesen umfasste. Auf den Zeitpunkt seines Rücktrittes fällt der Anfang der ungeahnt raschen Entwicklung der Fernsprechtechnik und verwandter Gebiete. Toblers Platz blieb aber verwaist und die Schwachstromtechnik von der E. T. H. ausgeschlossen bis zum Jahre 1931, wo, angeregt durch die Industrie und Verwaltung, eine besondere Professur geschaffen und die Errichtung eines Versuchslaboratoriums in Aussicht genommen wurde. Die drei schweizerischen Kabelfabriken Brugg, Cossonay und Cortaillod stellten einen ersten namhaften Betrag zur Beschaffung von Apparaten und Einrichtungen zur Verfügung; Beiträge der Telegraphenverwaltung und verschiedener Unternehmungen der schweizerischen Schwachstromindustrie folgten. Die vorgesetzte Behörde stellte unter Ueberwindung beträchtlicher Hindernisse die geeigneten Räumlichkeiten und namhafte finanzielle Mittel bereit, sodass es vom Herbst 1933 ab möglich wurde, regelmässige Laboratoriumsübungen zu veranstalten.

Die Schweiz besitzt keine ausgedehnte und ausgesprochen einseitige Schwachstromindustrie, und die Möglichkeit zur Betätigung im Ausland ist für die Abiturienten der Hochschule nur gering. Auf diese Verhältnisse musste das Arbeitsprogramm des Institutes, soweit der Unterricht in Frage kommt, Rücksicht nehmen und der Stoff musste so gewählt werden, dass eine Spezialisierung auf einem für die Studierenden wenig aussichtsreichen Gebiet der Technik vermieden wurde. Andererseits erscheint es heute als durchaus gegeben, alle Studierenden der Elektrotechnik in das Gebiet der Schwachstromtechnik wenigstens einzuführen. Der neue Studienplan der Abteilung für Elektrotechnik, der seit dem Herbst 1936 wirksam ist, nimmt auf diese Auffassung angemessene Rücksicht.

In erster Linie sind es die mannigfachen Verwendungsmöglichkeiten der Elektronenröhren, die interessieren; auch die Starkstromtechnik hat sich dieses Hilfsmittel weitgehend nutzbar gemacht zum Lösen der verschiedensten, vorwiegend messtechnischen Aufgaben. Sie bedient sich vielfach der Methoden und Anordnungen z. B. der automatischen Telephonie, der Telegraphie usw., und in den ausgedehnten elektrischen Energieverteilungsanlagen wird weitgehend Gebrauch gemacht von den

technischen Errungenschaften der Fernmeldetechnik. Der junge Starkstromingenieur soll sich auch bewusst werden, dass er mit seinen Anlagen Einflüsse auslöst, die benachbarte Einrichtungen empfindlicher Natur stören, ja sogar unmöglich machen. Es liegt eine nicht zu unterschätzende Arbeit in all den Vorkehrungen, die im Lauf der vergangenen Jahre zum Schutze der öffentlichen Fernsprechanlagen erdacht und angewendet wurden, als Abwehr gegen die Einflüsse benachbarter Starkstrom- und Hochspannungseinrichtungen. Viele gemeinsam leichter zu lösende Aufgaben bringen es mit sich, dass die Schwachstromtechnik eine nicht mehr entbehrliche Stütze der allgemeinen Elektrotechnik geworden ist. Hierauf ist das Arbeitsprogramm des Institutes für Schwachstromtechnik eingestellt worden. Es sollen vorerst nicht ausgesprochene Spezialfragen behandelt, sondern die Berührungspunkte für eine gemeinsame Entwicklung hervorgehoben werden. Auch die pflichtmässigen Laboratoriumsübungen werden in diesem Sinne angeordnet. Es ist ja gerade das Gebiet der Tonfrequenzen, das messtechnisch z. B. für die Hochspannungstechnik ausserordentlich lehrreich erscheint, da die Schwierigkeiten vielfach gleicher Natur sind.

Es wäre nicht gerechtfertigt, dem Studienplan die Trennung der vertieften Ausbildung nach Stark- und Schwachstrom als Absicht zur Spezialisierung in der Richtung Schwachstrom auszulegen. Es wird dem Studierenden der Elektrotechnik lediglich die Gelegenheit geboten, sich neben den maschinenbaulichen Fächern auch einmal etwas eingehender mit den Eigenschaften von Siebketten, Leitungen und anderen Uebertragungssystemen zu beschäftigen oder sich mit dem Anwendungsgebiet der Elektronenröhren auseinanderzusetzen. Die Erfahrungen der letzten Jahre und vor allem die immer vermehrte Nachfrage der Industrie zeigen, dass die angeordnete Einstellung richtig war. Die Behandlung ausgesprochener Spezialgebiete — die Fernsprechtechnik, die Telegraphie, das Signalwesen u. a. m. — bleibt ausserhalb des Rahmens der Pflichtfächer.

Mit dem Ausbau der Laboratoriumseinrichtungen ist es möglich geworden, auch ausgedehntere Arbeiten in Angriff zu nehmen. In Zusammenarbeit mit der schweizerischen Kabelindustrie ist das Studium und die Entwicklung von Breitbandkabeln für die Uebertragung grosser Frequenzbänder — Fernsehen — an die Hand genommen worden. Als erstes Resultat dieser Studien ist das Antennenkabel für die neue Sendeanlage in Bernmünster entstanden¹⁾. Eingehende Studien sind ferner angestellt worden mit Bezug auf die Schutzwirkung der Bewehrung von Fernmeldekabeln gegen die Induktion von Störspannungen (Geräusche). Es wurde möglich, auf Grund einfacher Messungen an ganz kurzen Kabellängen eindeutig das Verhalten verschiedener Konstruktionen in verlegtem Zustand anzugeben und ihre bezüglichlichen Eigenschaften mit einander zu vergleichen. Andere Arbeiten galten der Entwicklung einer Messeinrichtung für ganz kleine Leistungen im Tonfrequenzgebiet und der Verwendungsmöglichkeit von Fernsprechverstärkern auf unhomogenen Leitungen. Versuche zum Studium einer einwandfreien Anzeigemöglichkeit des Wassergehaltes von Weizen und ähnlichen Gemischen und von strömenden Gasmassen auf elektrischem Wege sind noch im Gange.

Die Möglichkeiten zur Durchführung selbständiger Arbeiten sind heute weniger abhängig von den notwendigen Mitteln, die in bescheidenem Rahmen zur Verfügung stehen, als vom Mangel an geeigneten freiwilligen Arbeitskräften, wie Doktoranden und Praktikanten, da die jungen Diplomingenieure die bezahlte praktische Tätigkeit der mehr wissenschaftlichen Weiterbildung an der Hochschule vorziehen. Es ist der Wunsch aller im Institut für Schwachstromtechnik der E. T. H. Tätigen, der schweizerischen Industrie und Wirtschaft nach Vermögen nützlich zu sein. Dies wird unter den jetzigen Verhältnissen zur Hauptsache dadurch zum Ausdruck gebracht werden können, dass alle Sorgfalt auf die Ausbildung der Studierenden verwendet wird.

J. FORRER

Aus dem Institut für Hochfrequenztechnik

Die heutige Elektrotechnik umfasst das Gebiet der Wechselströme von der Periodenzahl Null (Gleichstrom) bis zu vielen Millionen von Perioden pro Sekunde. Welchem Ausschnitt aus diesem ungeheuren Frequenzspektrum eine besondere Wichtigkeit beizumessen ist, hängt durchaus von der technischen Problemstellung ab. So kommen für die grundlegenden Aufgaben der Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie die niederen Periodenzahlen in Betracht. Der Bereich der Sprach- und Zeichenübertragung durch Telephonie und Telegraphie auf Leitungen kann grössenordnungsmässig etwa durch die Frequenzen 50 und 10 000 abgegrenzt werden, hat sich aber im Laufe der

¹⁾ Beschrieben von E. Baumann auf S. 149 der «SBZ» (26. März d. J.).