

Die Materialprüfanstalt und Eichstätte des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins in Zürich

Sonderdruck aus «Materialprüfung und Versuchswesen in der Schweiz und im Ausland»
Verlags AG Thun, 1965

Die Materialprüfanstalt und Eichstätte des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins in Zürich

Dr. E. Wettstein, Dr. sc. techn., ETH, Leiter der Materialprüfanstalt und Eichstätte des SEV, Zürich

Allgemeines

Der 1889 gegründete Schweizerische Elektrotechnische Verein (SEV) eröffnete im Jahre 1902 seine Technischen Prüfanstalten und übertrug ihnen die Aufgabe, elektrische Apparate, Transformatoren und Maschinen sowie dazu notwendige Werkstoffe auf Sicherheit, Zweckmäßigkeit und Qualität zu prüfen. Die Technischen Prüfanstalten des SEV umfassen neben dem Starkstrominspektorat eine Materialprüfanstalt und eine Eichstätte; Aufgaben und Mittel der beiden letzteren werden im folgenden kurz beschrieben, soweit sie in das Gebiet des Materialprüfungs- und Versuchswesens fallen.

Im Laufe der Zeit wurden der Materialprüfanstalt und der Eichstätte durch die zuständigen Bundesstellen verschiedene öffentliche Aufgaben übertragen, u. a. die sicherheitstechnische Prüfung von prüfpflichtigem elektrischem Material, die thermische Prüfung von Fleischwarenautomaten, die amtliche Eichung von Meßwandlern und Zählern; die strahlenschutztechnische Prüfung von allgemein verbreiteten Apparaten, welche gefährliche Strahlen abgeben können, und die Prüfung von Apparaten zur Verwendung in explosionsgefährdeten Räumen.

Von Anfang an hatten die Materialprüfanstalt und die Eichstätte mit ihren zentralen, gut eingerichteten Laboratorien und Spezialwerkstätten und ihrem hochqualifizierten Personal außerdem eine Reihe von Aufgaben im Interesse der schweizerischen Elektrotechnik, insbesondere der Elektroindustrie und der Elektrizitätswerke, aber auch der Energie-Konsumenten zu erfüllen, beispielsweise Qualitätsprüfungen an elektrischen Materialien und Apparaten der Nieder- und Hochspannungstechnik; Untersuchungen im Zusammenhang mit der Aufstellung nationaler und internationaler Regeln und Vorschriften für elektrisches Material; Forschungsarbeiten auf Spezialgebieten der Elektrotechnik – insbesondere der Hochspannungs- und Hochstromtechnik – und auf verwandten Gebieten; Abnahmeprüfungen und Versuche als Treuhänder zwischen Hersteller und Abnehmer; neutrale technische Untersuchungen und Expertisen zur Abklärung der Ursachen bei Unfällen, Bränden und andern Schadenfällen; ferner Revision, Reparatur und Eichung von elektrischen Meßinstrumenten und Zählern aller Typen und Fabrikate. Der Ruf als neutrale, jedem Interessenten zur Verfügung stehende kompetente Prüf- und Untersuchungsstelle sowie der zunehmende Mangel an qualifizierten Fachleuten haben dazu beigetragen, daß die von den

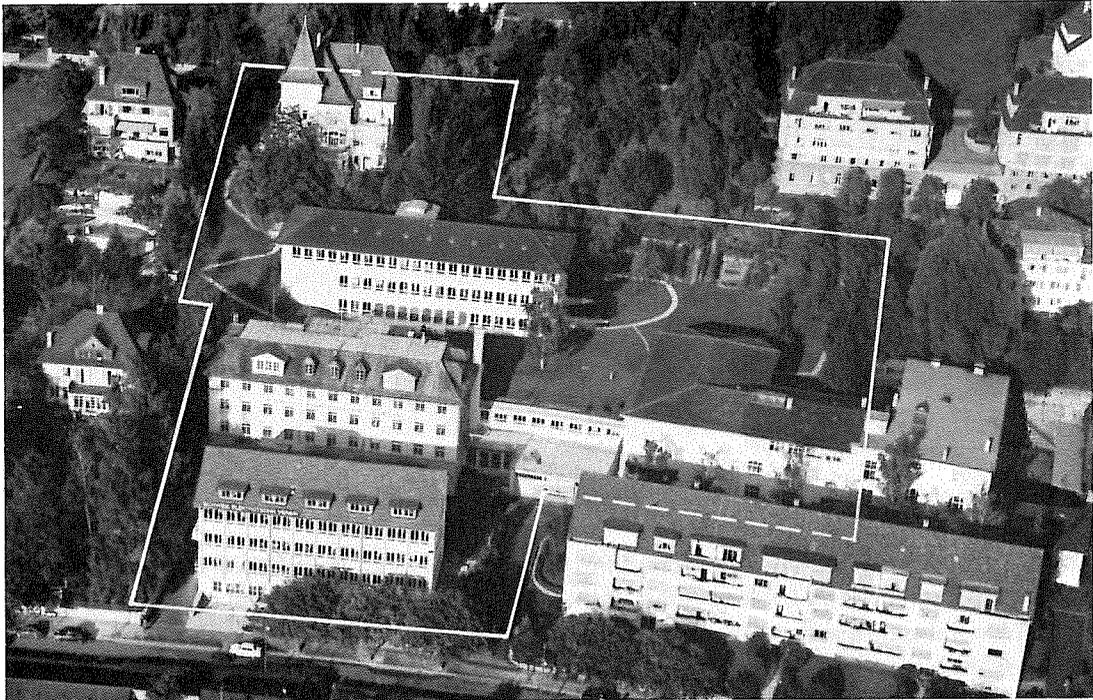


Bild 1 Liegenschaften des SEV beim Bahnhof Zürich-Tiefenbrunn mit dem größten Teil der beschriebenen Laboratorien

zentralen Laboratorien und Spezialwerkstätten der Materialprüfanstalt und Eichstätte des SEV gebotenen Möglichkeiten immer mehr benützt worden sind.

Der Materialprüfanstalt und der Eichstätte des SEV stehen heute etwa 5500 m² Nutzfläche und etwa 23000 m³ Nutzraum zur Verfügung; jährlich werden rund 5000 Aufträge Dritter – etwa 50000 Prüfobjekte umfassend – bearbeitet und erledigt. In den Technischen Prüfanstalten des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins arbeiten zurzeit 125 Personen, worunter viele Ingenieure und Techniker. Der Umsatz beläuft sich auf etwa 4 Mio. Fr.

Hochspannungslaboratorium

Im Hochspannungslaboratorium werden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie Abnahmeprüfungen, Typen- und Stückprüfungen und in Zusammenarbeit mit dem Meßwandler-Laboratorium Eichungen an Hoch- und Höchstspannungsmaterial durchgeführt. Auftraggeber sind sowohl Fabrikanten von Hochspannungsapparaten als auch Elektrizitätswerke, ferner Zulieferanten der Elektroindustrie wie Porzellanfabriken, Hersteller von Blitzschutz- und Radiostörschutz-Armaturen, Seilklemmen, Feuerlöschern usw. Viele Versuche werden auch im Zusammenhang mit der nationalen und internationalen Vorschriftenarbeit durchgeführt, beispielsweise Ermittlung der Einflüsse von Regen, Verschmutzung, Feuchtigkeit, Luftdruck usw. auf die Spannungsfestigkeit.

Das Hochspannungslaboratorium ist die einzige Stelle in der Schweiz, in der in Zusammenarbeit mit dem Meßwandler-Laboratorium amtliche Eichungen von Höchstspannungs-Meßwandlern vorgenommen werden können. Seine Ausrüstung umfaßt u. a.: eine Stoßanlage mit einer Ladespannung von 2,4 MV und einer Energie von 36 kW; eine Wechselspannungskaskade mit einer Spannung von 1100 kV, 50 Hz und einem Strom von 1 A (kurzzeitig); drei Störmeßeinrichtungen für Ionisationsmessungen in verschiedenen Frequenzbändern an Isolatorenketten, Wandlern usw. bis zu einer Spannung von 300 kV Pol-Erde; eine Regenprüfanlage¹, ausreichend für die Beregnung von 750-kV-Material bei der Spannungsprüfung sowie eine Zerreißmaschine (22 t) für Isolatoren. Als Meßgeräte stehen zur Verfügung: eine Kugelfunkenstrecke mit Kugeln von 1 m Durchmesser; ein kapazitiver Spannungsteiler für Wechselspannungen bis 1200 kV mit zugehörigen Maximalwert- und Effektivwert-Meßeinrichtungen; ein Spannungsteiler für Stoßspannungen bis 2400 kV mit zugehörigem Stoßvoltmeter sowie ein Zwei- und ein Vierstrahl-Oszillograph.

Im Hochspannungslaboratorium werden laufend Untersuchungen und Prüfungen der verschiedensten Art ausgeführt, insbesondere mechanische und elektrische Prüfungen an Porzellanisolatoren; Störspannungsmessungen an Apparaten mit Betriebsspannungen bis zu 420 kV; Erwärmungs- und Verlustmessungen an Seilklemmen, Kabelverbindungen, Seilen und dergleichen; dielektrische Messungen, insbesondere Verlustfaktormessungen an Kabeln, Kondensatoren, Durchführungen usw.; Untersuchung von Spannungsprüfern und Ableitern usw.

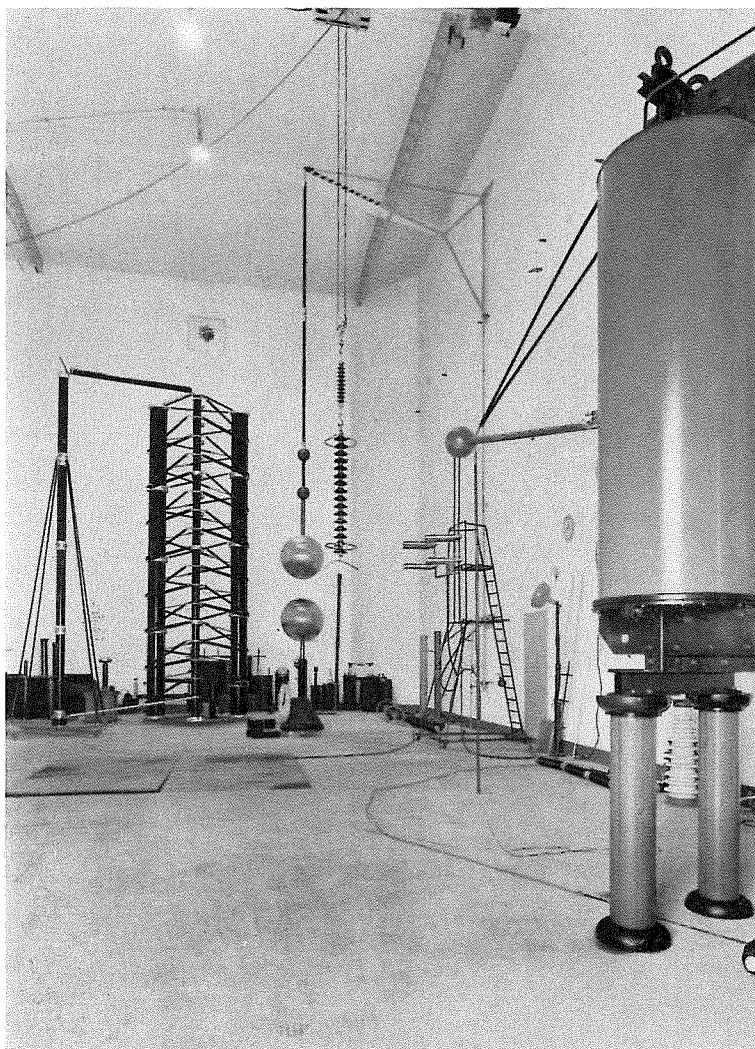


Bild 2 Hochspannungslaboratorium, links im Hintergrund der Stoßgenerator, rechts außen der 50-Hz-Prüftransformator

Hochstromlaboratorium

Für die Prüfung von elektrischem Material mit hohen Wechselströmen stehen eine einphasige und eine dreiphasige Hochstromanlage² zur Verfügung. Solche leistungsfähigen Prüf- anlagen sind für eine neutrale Prüf- stelle unentbehrlich.

Die einphasige Anlage dient vorwiegend zur Prüfung von Niederspannungs-Hochlei- stungssicherungen auf große Ausschaltleistungen und für entsprechende Entwicklungs- versuche sowie für elektrodynamische und thermische Versuche, zum Beispiel an Erd- schluß-Garnituren, Erdschluß-Trennern, Stromwandlern, Relais usw. Die dreiphasige An- lage erlaubt, Industrieschalter und Schütze bis zu großen Stromstärken bei beliebigem Lei- stungsfaktor zu prüfen. Beide Prüf- anlagen sind mit einer Phasenwahl-Einrichtung ausgerü- stet, die gestattet, die Transformatoren in jedem beliebigen Zeitmoment der Spannungs- kurve zuzuschalten, mit einer Streuung von nur $\pm 0,5$ ms.

Der Transformator der einphasigen Anlage ist ausgelegt für 100 kA bei 550 V und 135 kA bei 430 V; die Hochstromleitungen sind für 100 kA Effektivwert dimensioniert und abge- stützt. Die Kurzschlußleistung am Netzanschlußpunkt gestattet vorläufig Prüfströme bis zu etwa 65 kA bei 550 V. Die Kurzschlußströme werden durch Drosselspulen und zum Teil durch Widerstände auf die gewünschten Werte begrenzt. Der $\cos \rho$ des Prüfkreises be- trägt rund 0,1. Zusätzliche Wicklungen des Transformators erlauben die Erzeugung von Spannungen von etwa 5000 bis 21000 V bei Strömen von 5300 bis 1300 A, geeignet für Aus- schaltversuche mit Lastschaltern und Lasttrennern usw.

Bild 3 zeigt Teile der Einrichtung des Kommandoraumes der einphasigen Hochstroman- lage, nämlich links den Oszillographen zur Aufnahme von Strom und Spannung, in der Mitte die Schaltwalze, die alle Betätigungen automatisch steuert, und rechts das Phasen- wahlgerät mit dem aufgebauten Kontrolloszillographen.

Der Transformator der dreiphasigen Hochstromanlage für die Prüfung von Industrieschal- tern, Motorschutzschaltern und Schützen bis zu 200 A Nennstrom ist für 20 kA und maxi- mal 550 V ausgelegt, die Drosseln und Widerstände (Bild 4) für 16 kA. Durch die richtige Wahl der induktiven und ohmschen Widerstände kann ein beliebiger Leistungsfaktor des Prüfkreises eingestellt werden. Der Zuschalter ist für einen Strom von 50 kA Scheitelwert konstruiert. Die begrenzte Kurzschlußleistung des 6-kV-Netzanschlußpunktes erlaubt bis zur Umschaltung der Netzspannung auf 11 kV Prüfströme bis zu etwa 5 kA bei 550 V.

Bild 4 zeigt links die drei Drosselspulen mit aufgebauten Ventilatoren und rechts die zuge- hörigen Belastungswiderstände der dreiphasigen Hochstromanlage.

Ein weiterer dreiphasiger Hochstromtransformator für 40/20 V, 3000/6000 A dauernd und ca. 40 kA kurzzeitig dient für Erwärmungsprüfungen und elektrodynamische Prüfungen von Schaltern, Trennern, Relais und dergleichen.

Für Prüfungen mit Gleichstrom, zum Beispiel an Shunts, steht eine Anlage mit Strömen bis zu 4 kA (kurzzeitig) bei maximal 6 V zur Verfügung; eine Gleichrichter-Anlage für Ströme bis zu 3500 A, 0,1 s, bei maximal 550 V ist in Vorbereitung.

Die Hochstromanlagen dienen sowohl der gesetzlich vorgeschriebenen Prüfung von Nie- derspannungsapparaten als auch deren Weiterentwicklung sowie weiteren Untersuchun- gen und Prüfungen im Auftrag der Hersteller.

Bild 3 Kommandoraum

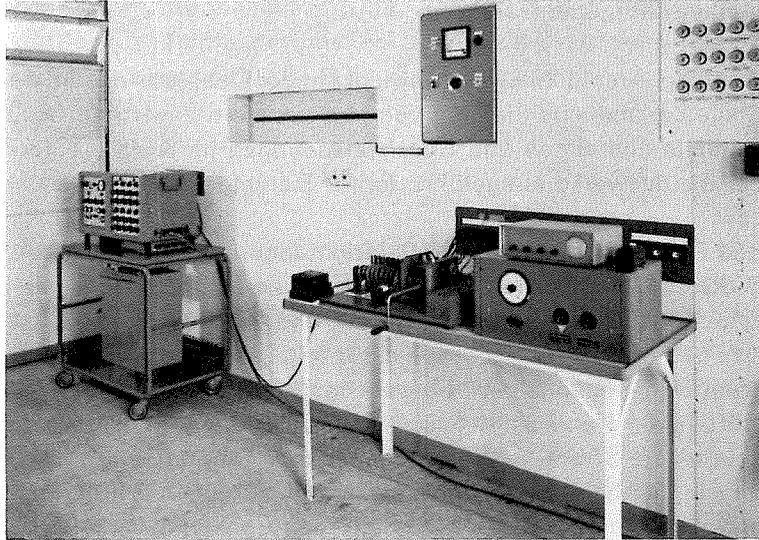
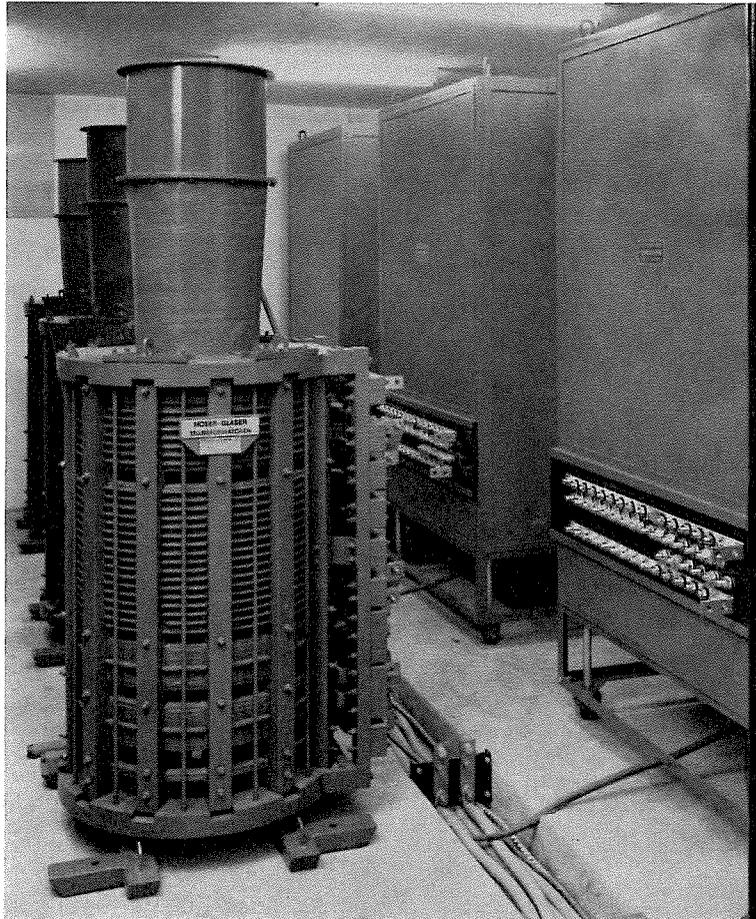


Bild 4 Blick auf Drossel-
spulen und Belastungswi-
derstände



Meßwandler-Laboratorium

Das Eidg. Amt für Maß und Gewicht hat der Eichstätte des SEV als neutraler schweizerischer Stelle die amtliche Eichung von Meßwandlern anvertraut. Außerdem werden auch außeramtliche Eichungen und Spezialmessungen im Auftrage der Wandlerhersteller oder der Elektrizitätswerke ausgeführt, ferner Eichungen von Meßbrücken, Messungen an Bürden usw.

Das Laboratorium ist mit Meßeinrichtungen für höchste Meßgenauigkeit (Klasse 0,1) ausgerüstet. Sie gestatten zusammen mit den Anlagen des Hochspannungs-Laboratoriums Eichungen und Prüfungen von Meßwandlern bis zu den höchsten Nennspannungen.

Das Laboratorium verfügt u. a. über folgende Spezialeinrichtungen: drei Dreiphasen-Eichgruppen mit minimalem Oberwellengehalt, nämlich eine 50-kVA-Gruppe für die Windungsprüfung an Wandlern mit 150 Hz, eine Gruppe für Frequenzen zwischen 15 und 60 Hz mit getrenntem Strom- und Spannungsgenerator und eine 130-kVA-Gruppe mit Synchronmotor mit den beiden Frequenzen $16\frac{2}{3}$ Hz und 50 Hz. Zur Erzeugung der Hochspannung stehen zwei Dreiphasen-Transformatorgruppen mit verketteten Spannungen von 18 kV und 90 kV bei 50 Hz und $16\frac{2}{3}$ Hz, und ein Einphasentransformator 160 kV, 50 Hz, 30 kVA zur Verfügung. Das Instrumentarium besteht neben mehreren Strom- und Spannungswandler-Meßbrücken aus Wechsel- und Gleichstrom-Kompensatoren, Störspannungs- und Geräuschmeßgeräten und Präzisionsinstrumenten für Leistungs-, Spannungs- und Strommessung.

Auswärtige Messungen

Nicht alle Untersuchungen und Prüfungen können in den eigenen Laboratorien durchgeführt werden. Es wurde daher eine besondere Organisation geschaffen zur Durchführung von Ingenieurarbeiten außerhalb der Materialprüfanstalt im In- und Ausland. Sie hat vor allem folgende Aufgaben: Abnahmeprüfungen und Messungen sowie Versuche im Zusammenhang mit der Lieferung von elektrischem Material, insbesondere von großen Maschinen und Hochspannungsapparaten, beim Hersteller oder beim Abnehmer des Materials; Untersuchungen und neutrale Expertisen bei Störungen an elektrischen Maschinen, Wandlern, Kabeln, Transformatoren, Kondensatoren, Schaltanlagen und dergleichen; auswärtige Prüfung und Eichung von Hochspannungs-Meßwandlern aller Art.

Außer den normalen Prüfungen und Messungen entsprechend den vorliegenden nationalen und internationalen Vorschriften und Empfehlungen werden heute auch häufig folgende spezielle Arbeiten ausgeführt: dielektrische Prüfungen an Wicklungsisolationen von Generatoren, an alten oder neuen Kabeln, Transformatoren, Durchführungen und dergleichen; wattmetrische und kalorimetrische Messung von elektrischen und mechanischen Verlusten von elektrischen Maschinen; akustische Messungen an Maschinen und Transformatoren; Isolationsmessungen an Wandlern, Ableitern, Durchführungen und dergleichen; Fehlerortung bei Kabeln; Kurzschlußprüfungen an Generatoren; Schleuderprüfung von Rotoren usw.

Für auswärtige Messungen und Prüfungen werden im allgemeinen eigene Präzisionsinstrumente und Prüfeinrichtungen verwendet. Zur Verfügung stehen u. a.: Preßgaskonden-

satoren, Meßbrücken, Kompensatoren, Normalinstrumente, Schleifenoszillographen, Kathodenstrahloszillographen mit Photoeinrichtungen, ein elektronisches Drehzahl-Meßgerät mit größter Genauigkeit, verwendbar bis zu 5000 U/min.

Materialprüf- und Chemielaboratorium

Das Materialprüf- und Chemielaboratorium führt chemische und physikalische Untersuchungen und Messungen sowie Spezialprüfungen an Werkstoffen, insbesondere flüssigen und festen Isoliermaterialien, und an Apparaten durch, teilweise für die übrigen Laboratorien, vorwiegend jedoch im Auftrage Dritter. Als Spezialgebiet wird u. a. die Untersuchung von Isolierölen gepflegt. Nebst den klassischen werden die folgenden neueren Methoden zur Untersuchung herangezogen: Wasserbestimmung nach Karl Fischer bis zu Konzentrationen von 10 ppm und Inhibitoren-Nachweis durch Dünnschicht-Chromatographie. Dielektrische Messungen werden auch an Imprägniermassen durchgeführt. Eine wichtige Aufgabe ist auch die Weiterentwicklung der Prüfmethoden.

An festen Isolierstoffen werden insbesondere bestimmt: Kriechweg-, Lichtbogen- und Durchschlagsfestigkeit, Verlustfaktor und Dielektrizitätskonstante von 50 Hz bis 50 MHz (bei 50 Hz bis zu Temperaturen von 200°C), Gleichstrom-Isolationswiderstand, Widerstandsfestigkeit gegen Hitze und Feuer sowie Zugfestigkeit und Bruchdehnung mit mechanischem Dynamometer.

Bei vielen Materialien und deren Eigenschaften werden die Einflüsse von Wärme- und Feuchtlagerungen (Alterungen) ermittelt. Die Untersuchungen erstrecken sich auch auf kombinierte Materialien, wie zum Beispiel Lackdrähte nach VSM-Normen und IEC-Empfehlungen, ferner auf Apparate, insbesondere auf Akkumulatoren und Trockenbatterien

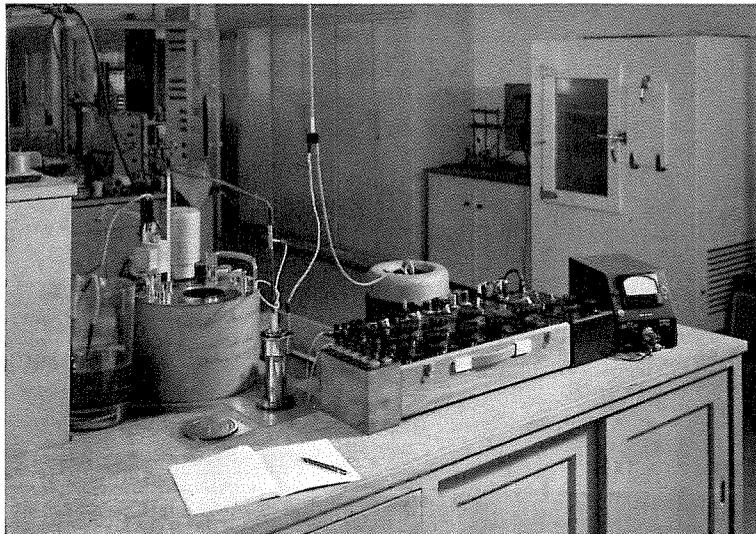


Bild 5 50-Hz-Verlustfaktor-Meßplatz für flüssige Isolierstoffe, v.l.n.r. Ölthermostat, Meßzelle CIGRE Nr. 5, Vergleichskapazität (hinten), Meßbrücke und Nullstromanzeiger

und auf explosions sichere Apparate. Mit Apparaten der Schutzarten «Eigensicherheit» und «druckfeste Kapselung» werden praktische Explosionsversuche gemacht, wobei das Gasgemisch mit PTB-geeichten Düsen präzise eingestellt wird und die Explosionsdrücke simultan mit einer Vierkanal-Einrichtung, bestehend aus Piezo-Quarzen, Verstärkern und einem Kathodenstrahl-Oszillographen mit Land-Polaroid-Kamera, gemessen werden.

Dem gut ausgerüsteten Laboratorium stehen u. a. noch folgende Einrichtungen zur Verfügung: pH-Meter, Mikroskop für Auflicht- und Durchlicht-Aufnahmen, Refraktometer usw. Das Laboratorium führt auch laufend Expertisen durch bei Schadenfällen, insbesondere bei durch Strom verursachten Brandfällen sowie Beurteilungen der Gefahr elektrostatischer Aufladung von Böden oder Maschinenteilen, von Kontakt-Korrosions-Problemen usw.

Leiterlaboratorium

Das Leiterlaboratorium führt die gesetzlich vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Prüfungen an isolierten Leitern und Installationsrohren für Hausinstallationen sowie zusätzliche vertraglich vereinbarte Qualitätsprüfungen an den gleichen Materialien durch, ferner Untersuchungen und Prüfungen an Leitern für die Verdrahtung von elektronischen Apparaten und an Installationszubehör und Isolierbändern sowie in den letzten Jahren in zunehmendem Maße an Heizleitern für Heizkissen, Heizdecken, Straßen- und Brückenheizungen und dergleichen, und an Wärmekabeln für die Beheizung von Rampen, Dachrinnen, Ölleitungen usw. Im Rahmen der nationalen und internationalen Vorschriftenarbeit hat das Laboratorium oft auch Versuchsreihen verschiedener Art durchzuführen, insbesondere betreffend Wärmeshock, Wärme- und Kältebeständigkeit, Biegsamkeit, Brennbarkeit, Isolationswiderstand und Berührungsstrom, Korrosionsschutz usw.

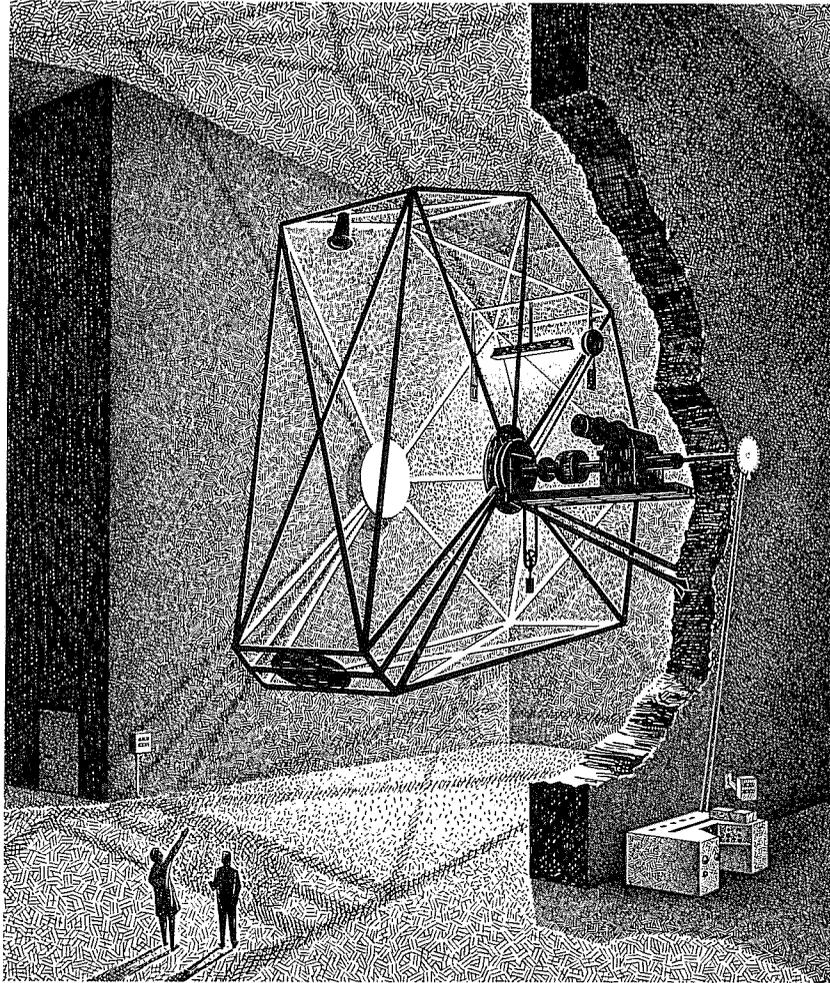
Für die Durchführung dieser Aufgaben stehen u. a. zur Verfügung: ein temperaturkonstanter Raum ($20 \pm 1^\circ\text{C}$), ein Klimaraum (-20 $+$ $+60^\circ\text{C}$, relative Feuchtigkeit 50–97%), Tiefkühltruhe (bis -70°C), verschiedene Wärmeschränke (bis 300°C), Thomson-Meßbrücke für die Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Kupferdrähten, Megohmmeter, eine Horizontalzerreißmaschine für Isolierhüllen aus Kautschuk und thermoplastischen Kunststoffen; verschiedene Dauerprüfeinrichtungen für Anschlußkabel.

Lichttechnisches Laboratorium

Das Lichttechnische Laboratorium ist eingerichtet für die gebräuchlichsten lichttechnischen Messungen wie Messung des Lichtstromes, der Lichtstärke, der Beleuchtungsstärke sowie der Lichtstärkeverteilung. Es führt außerdem sicherheitstechnische Prüfungen, Qualitätsprüfungen und Untersuchungen an Leuchten aller Art sowie an Vorschaltgeräten und Lampenfassungen durch. Zu seinen laufenden Aufgaben gehören auch Lebensdauerprüfungen von Glüh- und Entladungslampen kombiniert mit Messungen der Lichtausbeute als Grundlage für die Erteilung des Glühlampen-Prüfzeichens.

Dem Laboratorium stehen u. a. folgende Einrichtungen zur Verfügung: ein Apparat zur Messung und Registrierung der Lichtstärkeverteilung von Lampen und Leuchten bis zu 2 m Länge, ein Kugelphotometer mit einem Durchmesser von 2 m, eine Eicheinrichtung für Luxmeter und ein großer Lebensdauer-Prüfraum für Lampen.

Bild 6
Apparat für die Mes-
sung und Registrie-
rung der Lichtstärke-
verteilung



Hochfrequenz-Laboratorium

Sowohl für Dritte als auch für die eigenen Laboratorien werden die Hochfrequenz-Probleme in einem speziellen gut eingerichteten Hochfrequenz-Laboratorium bearbeitet. Es befaßt sich insbesondere mit der Prüfung der Radiostörfreiheit von prüfpflichtigen und andern Apparaten und entsprechenden Entwicklungsversuchen, mit Messungen im Hochfrequenzgebiet, beispielsweise Impedanzmessungen an verdrosselten Kondensatoren, kapazitiven Vorschaltgeräten und dergleichen, ferner mit Ionisationsmessungen an Niederspannungsmaterial sowie mit Prüfungen und Untersuchungen an kleinen Kondensatoren in bezug auf Sicherheit und Qualität.

Unter den Spezialeinrichtungen sind vor allem zu erwähnen: ein mit Eisen- und Kupferblechen sowohl gegen Industriefrequenzen als auch gegen Hochfrequenzen bis 1000 MHz gut abgeschirmter, klimatisierter Raum mit speziell gefilterter Stromversorgung; eine Normal-

frequenzanlage (Bild 7) mit einer Frequenzgenauigkeit von 10^{-7} im Bereich von 50 Hz bis 20 MHz und mit einem 100-W-Tonfrequenzverstärker; ein den CISPR-Empfehlungen entsprechender Ionisations-Meßplatz mit einem Frequenzbereich von 150 kHz bis 25 MHz, ergänzt durch einen Störmeßplatz bis zu Frequenzen von 240 MHz; ein selektives Voltmeter bis 15 kHz; Öfen für die Alterung von Kondensatoren und andern Bauteilen mit Temperaturen bis 200°C; Einrichtungen zur Kontrolle der Sekundärmodulation von Wärmegeräten und Gleichrichtern, ferner eine Reihe von Oszillographen, Frequenz- und Impulsgeneratoren, Impedanzmeßbrücken, Tera-Ohmmetern.

Apparatelaboratorien

Diese Laboratorien führen die vorgeschriebene sicherheitstechnische Prüfung elektrischer Apparate für Haushalt, Gewerbe, Elektromedizin usw. durch und erweisen damit indirekt auch dem Materialprüfungswesen im allgemeinen insofern einen willkommenen Dienst, als sie für die Sicherheit der Kälte-, Wärme- und Klimaschränke der Laboratorien sorgen. Die Prüfungen erstrecken sich zum Beispiel auch auf Ölfeuerungsautomaten, tragbare Werkzeuge und Apparate für explosionsgefährdete Räume. Durch Dauerversuche wird angestrebt, nicht nur die Sicherheit im Neuzustand, sondern auch die Erhaltung der Sicherheit während der Lebensdauer der Apparate zu garantieren.

Die sicherheitstechnischen Prüfungen erfolgen nach den gültigen nationalen Vorschriften und in besondern Fällen auch nach internationalen Regeln und Empfehlungen. Der Annahmeprüfbericht als Ausweis der bestandenen sicherheitstechnischen Prüfung hat zusammen mit der zugehörigen Bewilligung des Eidgenössischen Starkstrominspektorates das Gewicht einer öffentlichen Urkunde.

Von den zahlreichen Prüfeinrichtungen können u. a. folgende von einem allgemeinen Interesse sein: ein Bremsstand mit Leistungswaage für Motoren bis zu 5 kW bei 3000 U/min, eine dreiphasige 6-kVA-Gruppe mit Synchrongenerator für Frequenzen von 200, 300 und 400 Hz für die Prüfung von hochtourigen Werkzeugen und Apparaten, eine Prüfeinrichtung für Elektrokochgeschirr, ein Saugleistungsmeßgerät zur Messung des Vakuums und der geförderten Luftmenge, zum Beispiel für Staubsaugerprüfungen.

Hausinstallationsmaterial

Schon sehr früh hat die Materialprüfanstalt damit begonnen, das Hausinstallationsmaterial wie Sicherungen, Stecker, Schalter mit und ohne Überstromauslösung, isolierte Leiter, Leiterverbindungsmaterial, Kleintransformatoren, Temperaturregler usw. strengen sicherheitstechnischen und qualitativen Prüfungen zu unterwerfen. Mit ihrer langjährigen Erfahrung und wenn nötig mit speziellen Untersuchungen liefert sie wertvolle Beiträge für die Aufstellung und laufende Anpassung der einschlägigen Vorschriften und Regeln.

Für diese Prüfungen stehen u. a. folgende spezialisierte Einrichtungen zur Verfügung: Prüfapparate für mechanische und elektrische Dauerprüfung von Steckvorrichtungen und Schaltapparaten; elektronische und mechanische Synchron-Schalteinrichtungen; stufenlos regulierbare Induktivitäten und Widerstände; Apparat zur Prüfung der Porosität von Keramikteilen; Falltrommel und Pendelschlagapparat für mechanische Prüfungen.

Bild 7 Normalfrequenz-Anlage

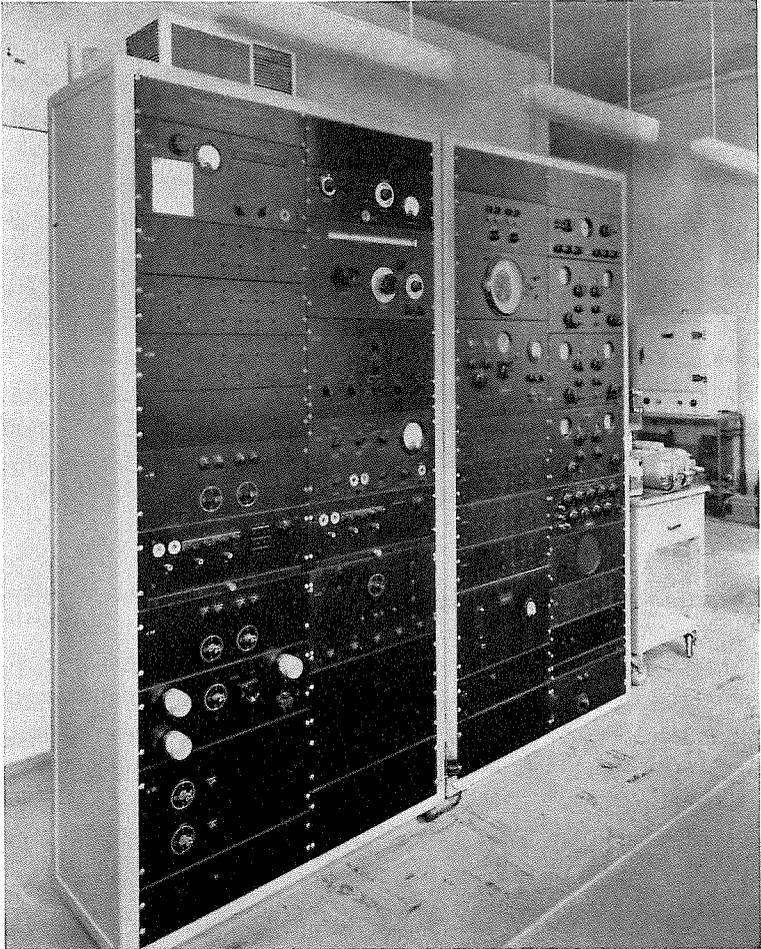
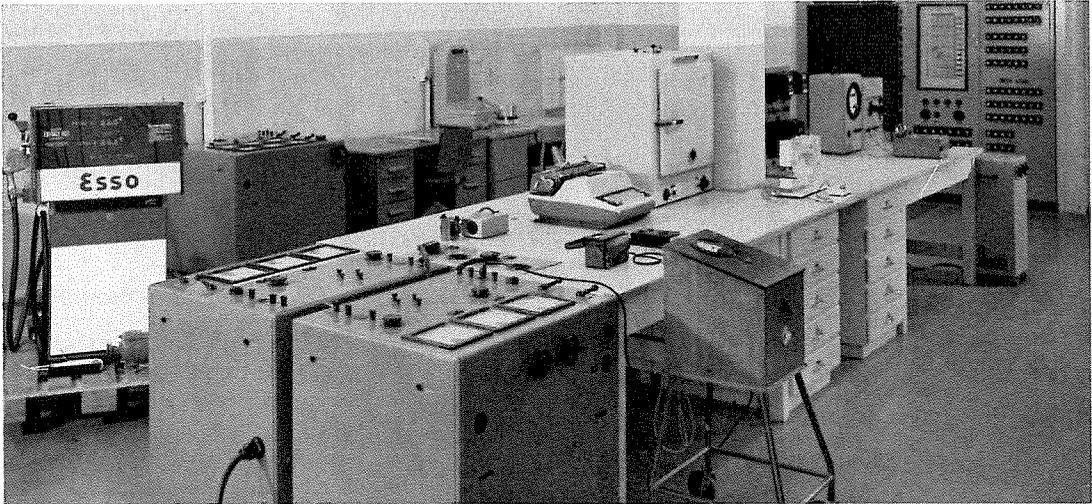


Bild 8 Apparatelaboratorium



Strahlenschutz-Laboratorium

Auch medizinische Apparate unterstehen der Prüfpflicht. Sie werden in der Materialprüfanstalt elektrischen Sicherheitsprüfungen unterworfen. Es war daher naheliegend, auch die Überprüfung der strahlenschutztechnischen Sicherheit dieser Apparate der Materialprüfanstalt anzuvertrauen. Das Eidgenössische Gesundheitsamt hat angeordnet, daß alle Schuh-Durchleuchtungsapparate einer strahlenschutztechnischen Sicherheitsprüfung unterworfen werden. Außerdem ist vorgesehen, andere medizinische Apparate, bei welchen gefährliche Strahlungen auftreten können wie zum Beispiel Röntgenapparate, Sterilisationsapparate und dergleichen, strahlenschutztechnischen Typenprüfungen zu unterziehen.

Vorläufig stehen dem Strahlenschutz-Laboratorium die für die Durchführung der genannten Aufgaben notwendigen Meßgeräte zur Verfügung, insbesondere Meßgeräte für die Dosisleistung mit Meßbereichen von 0,01 mr/h bis 100 r/min sowie Ionisationskammern zur Messung der Dosis von 0,25 bis 250 r.

Elektrische Meßinstrumente und Zähler

Ständig wachsendem Interesse begegnen jene Stellen der Eichstätte des SEV, welche sich mit der Revision, Reparatur und Eichung aller Typen und Fabrikate von elektrischen Meßinstrumenten – wie zum Beispiel Vektormesser, direktanzeigende oder registrierende Strom-, Spannungs- oder Leistungsmesser – Temperaturmeßgeräten und Elektrizitätszählern befassen. In diesem Zusammenhang gewinnt auch das Zeichnen von Instrumentenskalen aller Art und das Gravieren von Ableselinealen immer mehr an Bedeutung.

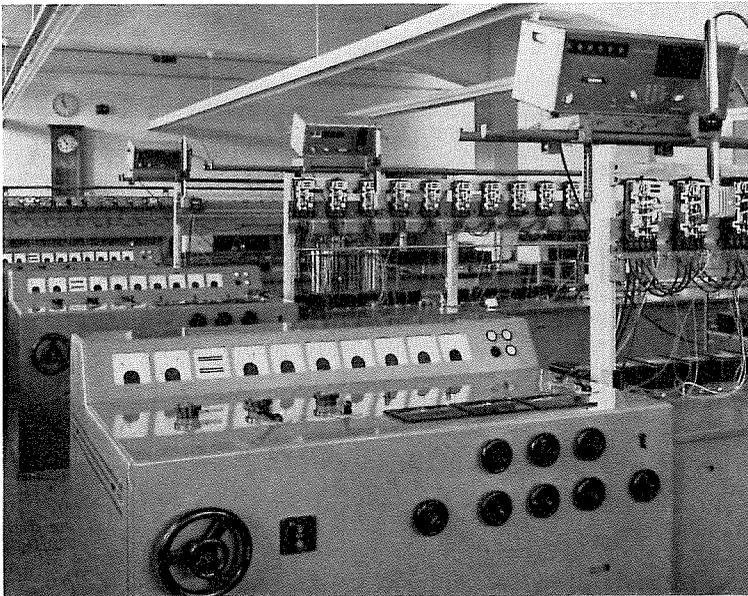


Bild 9 Blick auf drei Zähler-eichstationen mit elektronischen Zählgeräten

Für die zentrale Durchführung der genannten wichtigen Aufgaben stehen Meßeinrichtungen höchster technischer Genauigkeit zur Verfügung, u. a. eine Universal-Galvanometer-Eichstation für die Messung der Empfindlichkeit, des Frequenzganges und der Dämpfung sowie für die Eichung von Vibrations-Galvanometern und Meßschleifen für Schleifenoszillographen, Kardiographen, Spiegelgalvanometern und dergleichen; verschiedene Eich-einrichtungen für elektrische Meßinstrumente, insbesondere eine Drehstrom-eichstation mit Lichtmarken-Instrumenten zur Eichung von elektrischen Drehstrommeßgeräten, inkl. Phasenmeter und Synchronoskope, sowie ein Eichpult für Universal-Meßinstrumente; zwei Gleichstrom-Kompensatoren und ein Wechselstrom-Komparator; ein elektronisches Drehzahl-Meß- und Eichgerät mit höchster Genauigkeit³; Temperatur-Meß- und Eicheinrichtung bis 1500°C bei einer Genauigkeit von ca. 0,3%; verschiedene stabilisierte Zähler-eichstationen nach dem Wattmeterprinzip, kombiniert mit einem zeitsparenden elektronischen Zeitmeßgerät³ mit einer Genauigkeit von 10⁻⁴s; ein Vibrograph für rationelle genaue Uhrwerkkontrolle; Magnetisier- und Entmagnetisier-einrichtungen für Dauermagnete; Eichgruppen mit sehr kleinen Klirrfaktoren und getrennten Strom- und Spannungspfaden.

Herstellung von Versuchseinrichtungen und Werkzeugen

In der gut eingerichteten allgemeinen Werkstätte werden außer den für eigene Zwecke benötigten Spezialeinrichtungen auch Versuchseinrichtungen und Werkzeuge für Dritte hergestellt, besonders Regenprüfeinrichtungen für die Beregnung von elektrischen Apparaten bis zu Nennspannungen von 750 kV unter Spannung, Prüfeinrichtungen für die Messung der Durchschlagspannung von Isolierölen, Thermoelemente, Meß-Shunts hoher Genauigkeit und Drehmomentschraubenzieher 2–20 cmkg und 20–80 cmkg.

Erfahrungsaustausch

Dem Erfahrungsaustausch auf nationaler und internationaler Ebene wird besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Unsere Fachleute leisten mit ihrer Erfahrung und, wenn notwendig, mit den Forschungs- und Untersuchungsmöglichkeiten ihrer Laboratorien einen beachtlichen Beitrag zur aufbauenden Arbeit der zuständigen Fachkollegien des SEV, der Commission internationale de réglementation en vue de l'approbation de l'Équipement Electrique (CEE), der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) und anderer nationaler und internationaler technischer Organisationen.

Literaturnachweis

¹ Materialprüfanstalt des SEV: die neue Kapillardüsen-Beregnungsanlage des SEV für Spannungsprüfungen und ihre Anwendung, Bull. SEV 1954, Nr. 14, S. 561–570.

² A. Gantenbein: Neue Prüfeinrichtungen der Materialprüfanstalt des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Bull. SEV 1961, Nr. 18, S. 713–719.

³ Die Materialprüfanstalt und Eichstätte des SEV als Treuhänder zwischen Produzent und Konsument, Bull. SEV 1959, Nr. 10, S. 476–480.