

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 65/66 (1915)
Heft: 7

Artikel: Die Starkstrom-Elektrotechnik in Gruppe 33 B an der Schweiz.
Landesausstellung in Bern 1914
Autor: Kummer, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-32187>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 21.02.2026

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

INHALT: Die Starkstrom-Elektrotechnik in Gruppe 33 B an der Schweizerischen Landesausstellung Bern 1914. — Pumpwerk der Wasserversorgung Balgach. — Raum und Bild. — Bremsergebnisse an der 9700 PS Hochdruck-Francis turbine der Anlage in Centerville der Pacific Gas & Electric Co., San Francisco. — Miscellanea: Simplontunnel II. Grenchenbergtunnel. Verbreitung des Telephons in den europäischen Städten. Elektrischer Bahnbetrieb auf den Preussischen Staatsbahnen. Schweizerische Unfallver-

sicherungsanstalt in Luzern. Schweiz. Baumeisterverband. — Konkurrenzen; Kollegienhaus der Universität Basel. Kirchgemeindehaus Zürich-Wiedikon. — Korrespondenz — Literatur: Untersuchungen von Eisenbetonsäulen mit verschiedenartiger Querbewegung. Potsdam. Literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung. — Tafel 14: „Buddah“ von J. Verhoeven.

Band 65.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 7.

Die Starkstrom-Elektrotechnik in Gruppe 33 B an der Schweiz. Landesausstellung, Bern 1914.

Von Prof. Dr. W. Kummer, Ingenieur, Zürich.

„Die Starkstrom-Elektrotechnik umfasst das Gebiet der Erzeugung, Uebertragung, Verteilung und Umformung elektrischer Energie und der Verwendung dieser zur Beleuchtung, Heizung, Elektrolyse, zum motorischen Antrieb ortsfester und transportabler Arbeits- und Fördermaschinen und zum Antrieb von Wasser- und Landfahrzeugen, namentlich von Eisenbahnfahrzeugen.“ Diese treffende Umschreibung des Gebietes der Starkstrom-Elektrotechnik finden wir im offiziellen Ausstellungskatalog, Abteilung C, S. 103. Gleich nachher heisst es daselbst: „Viele dieser Anwendungen sind nicht innerhalb der Gruppe 33 B ausgestellt, sondern in Gruppen, in welche die Anwendungen selbst gehören (z. B. Hebezeuge in Gruppe 32, Eisenbahnfahrzeuge in Gruppe 36).“ Was demnach an der Landesausstellung in Bern in Gruppe 33 B vorgeführt worden ist, kann man bezeichnen als „Starkstromtechnik im Allgemeinen“, d. h. als eine Starkstromtechnik ohne diejenigen besonderen Anwendungen, bei denen die hauptsächlichste schöpferische Arbeit nicht vom Elektroingenieur, sondern vom Maschineningenieur, Bauingenieur, Chemiker usw. geleistet wird.

Trotz dieser Einschränkung umfasst die „Starkstromtechnik im Allgemeinen“ noch so viele Einzelheiten und enthielt auch die Gruppe 33 B einen so bedeutenden Bestand an Ausstellungsobjekten, dass deren eingehende Behandlung einen viel grösseren Raum einnehmen müsste, als er von der „Schweiz. Bauzeitung“ gemäss dem ihr zukommenden Arbeitsgebiet verfügbar gemacht werden könnte. Anstelle einer eingehenden Würdigung der einzelnen Ausstellungsobjekte möchten wir deshalb den *Gesamteindruck* der heutigen Starkstrom-Elektrotechnik, wie er durch die Gruppe 33 B vermittelt wurde, zu schildern versuchen und denselben in Parallele setzen zu jenem der Genfer Landesausstellung von 1896, die uns von unserem damaligen Besuch im Spätherbst, als einem unmittelbar vor dem Diplom-Semester stehenden Zürcher Polytechniker, noch in sehr lebhafter Erinnerung geblieben ist.

An der Genfer Ausstellung, insbesondere auch im damaligen offiziellen Katalog der Aussteller, wohnten Starkstrom-Elektrotechnik und Schwachstrom-Elektrotechnik noch „friedlich beieinander“, während sie sich heute und übrigens schon seit Jahren „hart im Raume stossen“; die idyllischen Jugendjahre der Elektrotechnik, während welcher Beleuchtungsleitungen und Sonnerieleitungen gelegentlich aus gleichwertig isolierten Drähten gezogen und mittels derselben Agraffen an Holzwände genagelt wurden, mussten zu Ende gehen, als schwere Sachschäden, wie beispielsweise der Brand der Zürcher Telephonzentrale von 1898, sowie störende Einwirkungen der Starkstromübertragungen auf Telegraph und Telephon, einer strengen Scheidung des „Starkstroms“ vom „Schwachstrom“ rufen mussten. Seit der Genfer Ausstellung hat der „Starkstrom“ rasch manche seiner technologischen Beziehungen zum „Schwachstrom“ abgestreift und vielfach neue Baumaterialien, neue Konstruktionen und neue Fabrikationsverfahren gefordert; eine Gegenüberstellung der an Tapezierer-Arbeit mahnenden Wicklungen einzelner Wechselstromgeneratoren von 1896 und der heutigen massiven Stabkonstruktionen für die stromdurchflossenen Teile von Wechselstrom-Turbogeneratoren dürfte diese Entwicklung in besonders deutlicher Weise veranschaulichen. Retrospektive Gedanken wurden übrigens in Gruppe 33 B der Berner Ausstellung mit Ab-

sicht erweckt durch die seitens des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins vorgeführten Prototypen ältester und älterer schweizerischer Dynamomaschinen, Transformatoren und Leitungs- und Installations-Bestandteile.

Man ist leicht geneigt, die heutige Starkstrom-Elektrotechnik bereits auf einer solchen Entwicklungsstufe zu vermuten, dass in den nächsten Jahren besonders bedeutende Fortschritte nicht erwartet werden müssten. Ohne diese Vermutung als berechtigt hinstellen zu wollen, erblicken wir in der eingetretenen starken Normalisierung in Hinsicht auf die *Elektrizitätsübertragung und auf die Elektrizitätsversorgung* ein konservatives Element von grossem Gewicht. Diese Normalisierung ist gegenüber dem Zustand zur Zeit der Genfer Ausstellung besonders bemerkenswert. Wurden doch damals für die Kraftübertragung auf grössere Entfernungen von den Elektrizitätsfirmen Serie-Gleichstrom-Systeme (Compagnie de l'Industrie électrique, Genève), einphasige, zweiphasige und dreiphasige Wechselstromsysteme (Maschinenfabrik Oerlikon, Compagnie de l'Industrie électrique, A.-G. vorm. J. J. Rieter & Cie. in Töss, E.-G. Alioth in Münchenstein) für normale Licht- und Kraftverteilung an der Ausstellung vorgeführt und bei bunter Mannigfaltigkeit der Spannungen und Periodenzahlen in den damals erstellten Anlagen verwendet. Demgegenüber sind an der Berner Ausstellung das Serie-Gleichstromsystem und das zweiphasige Wechselstromsystem nicht mehr vertreten; das einphasige Wechselstromsystem erscheint nur als rein leitungstechnisches Anhängsel des überall eingeführten Dreiphasen-Systems, insoweit wenigstens als eine „normale“ Licht- und Kraftversorgung in Betracht fällt. Auch sind die ausserordentlich zahlreich vorgeführten Generatoren, Motoren und Transformatoren für Dreiphasen-Wechselstrom fast ausschliesslich für die Einheits-Periodenzahl 50 gebaut, während nur ganz wenige dreiphasige Ausstellungsobjekte für eine andere Periodenzahl, die bei den „Bernischen Kraftwerken“ vorkommende Periodenzahl 40, bestimmt sind. Inbezug auf die elektrischen Systeme an sich ist daher eine Normalisierung und damit die Erschwerung einer Weiterentwicklung ohne Zweifel vorhanden.

Nun bedingt aber eine Normalisierung der Systeme noch nicht eine Normalisierung der Konstruktionen. Doch auch diese letztern haben seit der Genfer Ausstellung an Einheitlichkeit der Ausführung bedeutend gewonnen, insbesondere nachdem die beiden Hauptneuerungen im *Elektromaschinenbau* erfolgreich durchgeführt waren. Als solche glauben wir einerseits die Turbokonstruktionen und andererseits alle die mit der gewaltigen Erhöhung der Uebertragungsspannungen im Zusammenhang stehenden konstruktiven Fortschritte bezeichnen zu müssen. Die Turbogeneratoren in Verbindung mit Dampfturbinen, die Turboelektromotoren in Verbindung mit Zentrifugalpumpen oder Kompressoren, kennzeichnen das innige Zusammenarbeiten des Elektromaschinenbaues mit dem allgemeinen Maschinenbau während dieser Entwicklung, in der übrigens unsere grossen Elektrizitätsfirmen den Bau von Dampfturbinen und zum Teil auch von Kompressoren, Gebläsen und Zentrifugalpumpen übernommen haben. Bezüglich der elektrischen Turbomaschinen muss übrigens der epochemachenden Erfindung unserer grossen Elektrizitätsfirmen besonders gedacht werden, die in der Ausbildung des rotierenden vollpoligen Magnetsystems für Synchrongeneratoren und Synchronmotoren liegt. Die Erhöhung der Uebertragungsspannungen schuf neue Konstruktionsgrundsätze für Transformatoren und Fernleitungsmaterial, insbesondere für deren Isolierung; die elektrische Festigkeitslehre musste neu orientiert werden und die auftretenden

Schäden infolge von Ueberspannungen und Ueberströmen gaben Anstoss zur völligen Umbildung von Schaltern, Sicherungen u. drgl., die die kleinen Schaltbretter älterer Zentralen in die modernen Schalthäuser von früher ungeahnten Dimensionen verwandelte. Dieses Arbeitsgebiet beackern

Glühlampe, zuerst der Wolframfadenlampe und dann der Wolframdrahtlampe erlebt. Wenn auch schweizerische Industrielle an diesen Fortschritten kaum schöpferisch mitgewirkt haben, so soll anderseits der dabei zu praktischer Bestätigung gelangten, vorausschauenden theoretischen

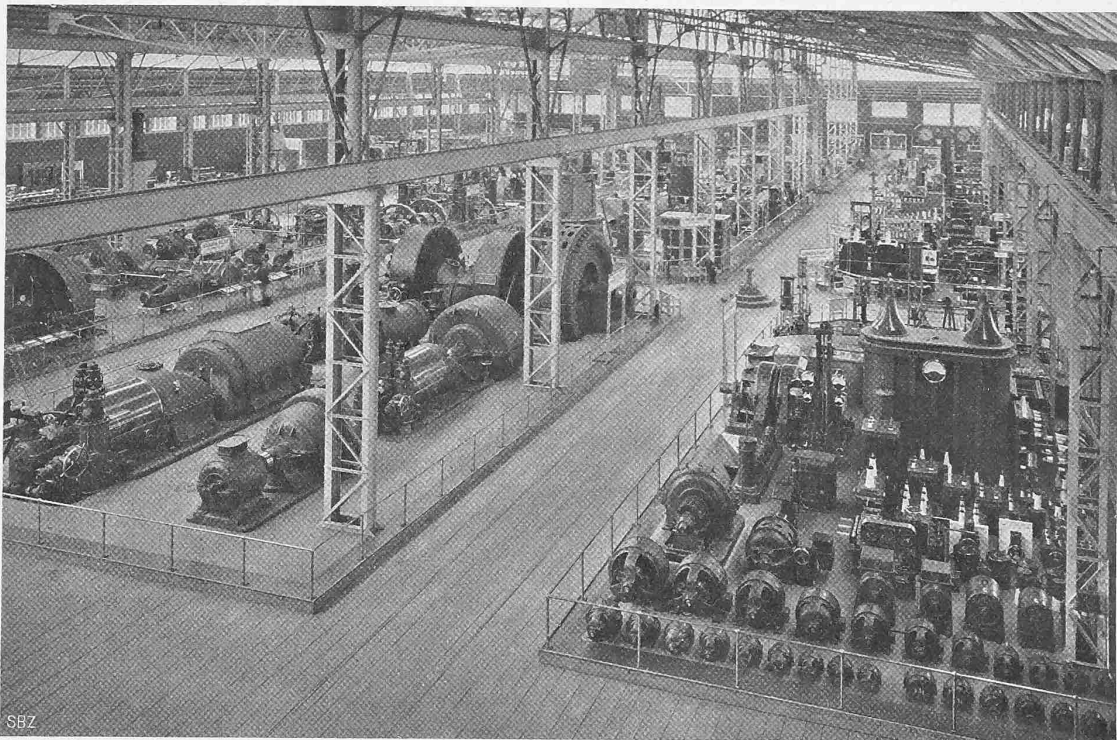


Abb. 1. Ausstellung von Brown, Boveri & Cie., Baden, in der Maschinenhalle der S. L. A. B. 1914 (vergl. Einteilungsplan auf Tafel 14 Bd. LXIV).

neben unsern Grossfirmen auch kleinere Spezialfirmen mit Erfolg. Neben den beiden gewürdigten Hauptneuerungen sind seit 1896 natürlich auch ausserordentlich viele konstruktive Fortschritte des Elektromaschinenbaus von weniger bedeutungsvoller Tragweite zu verzeichnen. Als von grösserer Bedeutung mag jedoch noch die Ausbildung praktisch tauglicher Einphasen-Kommutatormotoren und die damit im Zusammenhang stehende Entwicklung von Material für elektrischen Bahnbetrieb mittelst Einphasenwechselstroms für eine besonders niedrige Periodenzahl genannt sein.

Das Gebiet der *elektrischen Beleuchtung* hat seit 1896 die äusserst bedeutungsvolle Neuheit der „niederwattigen“

Arbeit unseres unvergesslichen Zürcher Forschers und Lehrers *H. F. Weber* nochmals gedacht sein, trotzdem dieselbe in das Jahr 1891 zurückführt.

Ueber Einrichtungen zum *elektrischen Heizen und Kochen* wurden schon an der Genfer Ausstellung seitens einer ostschweizerischen Firma recht bemerkenswerte Darbietungen gezeigt. In Bern ist 1914 dieses Gebiet besonders durch zwei ausserordentlich leistungsfähige und in der Vervollkommenung der Apparate eigene Verdienste aufweisende ostschweizerische Firmen, die auch im Auslande wichtige Beziehungen unterhalten, gut vertreten worden. Leider ist die wirtschaftliche Entwicklung dieses Gebietes noch eine gehemmte, da die tarifarischen Massnahmen der Elektrizitätswerke vielfach auch eine nur mässige Anwendung dieser Technik äusserst schwierig gestalten.

Eine bemerkenswerte Entwicklung hat seit 1896 auch die schweizerische Industrie von *elektrischen Messgeräten* zu verzeichnen, obwohl gerade auf diesem Gebiete noch eine, mit Rücksicht auf andere, ältere und ähnliche Betätigungsfelder unserer Industrie — z. B. im Hinblick auf unsere Uhrenindustrie — als ungerechtfertigt zu bezeichnende Abhängigkeit vom Auslande besteht. Besonders aber lässt heute noch die schweizerische Produktion an *kleinem Installationsmaterial*, insbesondere für Hausinstallationen, an Bedeutung zu wünschen übrig; der bezügliche Markt in der Schweiz liegt fast ausschliesslich in den Händen der Vertreter deutscher Firmen. Demgegenüber steht die erfreuliche Wahrnehmung, dass wir nunmehr eine in technischer, sowie auch in kunstgewerblicher Hinsicht sehr leistungsfähige schweizerische *Industrie der Beleuchtungskörper* besitzen. Auch die schon in Genf vielversprechende Anfänge aufweisende *Industrie der Herstellung von Isoliermaterialien* hat sich erfreulich weiter entwickelt.

Viel Kleinarbeit ist dann auch besonders in der *Einführung des Elektromotors in Industrie und Gewerbe*,

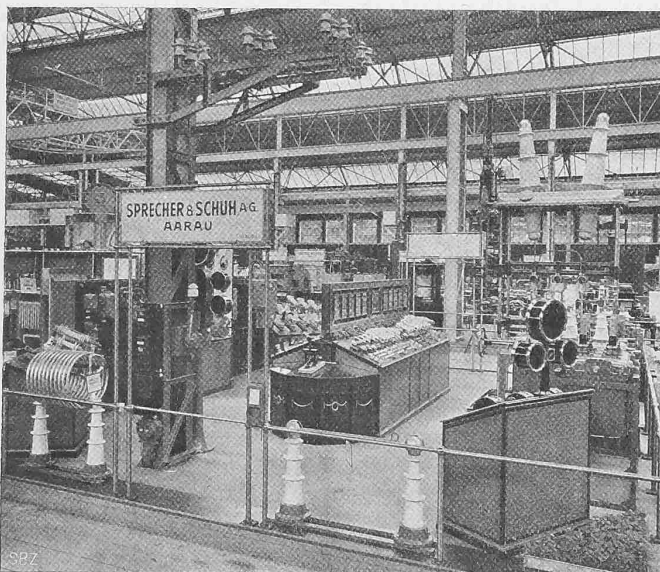


Abb. 3. Ausstellungsstand von Sprecherschuh, Aarau.

sowie in der Landwirtschaft geleistet worden, worüber indessen andere Ausstellungsgruppen zum Teil bessern Aufschluss erteilen, als die hier zu betrachtende. Immerhin soll aber neben der bezüglichen Tätigkeit der Grossfirmen auch der schönen Erfolge kleinerer Firmen hier gedacht sein, angesichts

verschiedener Darbietungen in der Gruppe 33 B.

Als letzte Industrie, die heute Starkstrom und Schwachstrom noch in gleichem Masse gleichzeitig und im wesentlichen auch mit denselben Hilfsmitteln bedient, wie zur Zeit der Genfer Ausstellung, dürfte die

Kabelindustrie bezeichnet werden können, die inzwischen in der Schweiz ebenfalls einen schönen Aufschwung genommen hat und hier stets in den Händen der von Grossfirmen unabhängigen Spezialfirmen lag. Soweit als diese Industrie der Starkstrom-Elektrotechnik dient, musste sie sich ebenfalls der bedeutenden Erhöhung der Uebertragungs-Spannungen anpassen, was sie mehr durch Güte der Arbeit, als durch ihr heute zur Verfügung stehende bessere Materialien erreichen musste.

Uebergehend zu einer kurzen Würdigung der hauptsächlichsten Ausstellungsobjekte seien zunächst einige Angaben über die grösseren Ausstellungsstände im allgemeinen mitgeteilt. Selbstverständlich sind die von unsern beiden Grossfirmen: A.-G. Brown, Boveri & Cie. und Maschinenfabrik Oerlikon, belegten Felder der Maschinenhalle ausschlaggebend für den Eindruck, den die Starkstrom-Elektrotechnik auf den Ausstellungsbesucher zu machen vermag. Die A.-G. Brown, Boveri & Cie. hatte in der Maschinenhalle ein grosses Feld im Mittelschiff mit fünf grossen Ausstellungsobjekten und ein kleineres Feld in einem Seitenschiff mit 41 Ausstellungsobjekten vorgeführt. Auf Abbildung 1 kann die eindrucksvolle Belegung der zwei Felder ersehen werden. Weitere 33 Ausstellungsobjekte der Firma waren aus Gruppe 33 B an verschiedenen Orten der Maschinenhalle, meist in den Feldern befreundeter Aussteller im engsten Zusammenhange mit deren Erzeugnissen, einige auch in andern Hallen untergebracht. Auch die Maschinenfabrik Oerlikon hatte für ihre Ausstellungsobjekte der Gruppe 33 B im wesentlichen je ein Feld im Mittelschiff und in einem Seitenschiff der Maschinenhalle in Anspruch genommen und damit ebenfalls ein eindrucksvolles, durch Abbildung 2 hier veranschaulichtes Bild ihrer Tätigkeit gegeben; der dadurch gebildete Haupt-Ausstellungsstand der

Firma umfasst 64 Objekte; etwa 30 weitere, ebenfalls zur Gruppe 33 B gehörige Objekte waren auf andern Ständen zu finden. Neben den in den Abbildungen 1 und 2 veranschaulichten Ausstellungsständen unserer beiden Grossfirmen trugen natürlich auch die zahlreichen kleineren

Stände der übrigen Aussteller in Gruppe 33 B wesentlich dazu bei, den Eindruck der grossen Reichhaltigkeit, den die Gruppe tatsächlich erweckt, hervorzubringen.

Der uns nur beschränkt zur Verfügung stehende Raum zwingt uns auch in illustrativer Hinsicht zum Masshalten; es kann darum nur noch Abb. 3 zur Darstellung eines besonders charakteristischen Ausstellungsstandes bestimmt werden, wofür das von der A.-G. Sprecher & Schuh in Aarau, in Anspruch genommene Feld gewählt werden möge, angesichts der schon hervorgehobenen Bedeutung der modernen Hochspannungs-Apparatur, die gerade auch auf diesem Ausstellungsstand gut zur Darstellung gelangt.

Die nunmehr zu besprechenden

hauptsächlichsten Ausstellungsobjekte ordnen wir nach ihrer Branchen-Zugehörigkeit.

Wechselstrom-Synchronmaschinen.

Als grösste Ausführungsbeispiele der an der Ausstellung übrigens sehr instruktiv vertretenen Wechselstrom-Synchronmaschinen erscheinen die zwei je in einem Exemplar von den beiden Grossfirmen gebauten Turbogeneratoren. Die A.-G. Brown, Boveri & Cie. hat eine 8000 kVA-Maschine für 50 Perioden und 5250 Volt ausgestellt, die von einer mit 3000 Uml/min laufenden Dampfturbine von 9000 PS angetrieben wird. Die von der Maschinenfabrik Oerlikon gezeigte Einheit von etwa 8500 kVA für 50 Perioden und 6000 Volt stellt deswegen ein gutes Gegenbeispiel zur erstgenannten Maschine dar, weil die antreibende Dampfturbine von 10000 PS nur für halbe, bei dieser Leistung übrigens „normalere“ Umlaufzahl wie jene, d. h. für 1500 Uml/min bemessen ist. Die nächstgrössten Einheiten sind die für Wasserturbinen-Antrieb bei mässiger Drehzahl bestimmten Brown, Boveri-Maschinen, für das Werk Kallnach der Bernischen Kraftwerke, mit den genauen Daten: 2630 PS, 16000 Volt, 300 Uml/min und 40 Perioden einerseits, und für das Werk „Usines des Prés du Chanet“ der Stadt Neuenburg, mit den genauen Daten: 1350 PS, 4000 Volt, 750 Uml/min und 50 Perioden

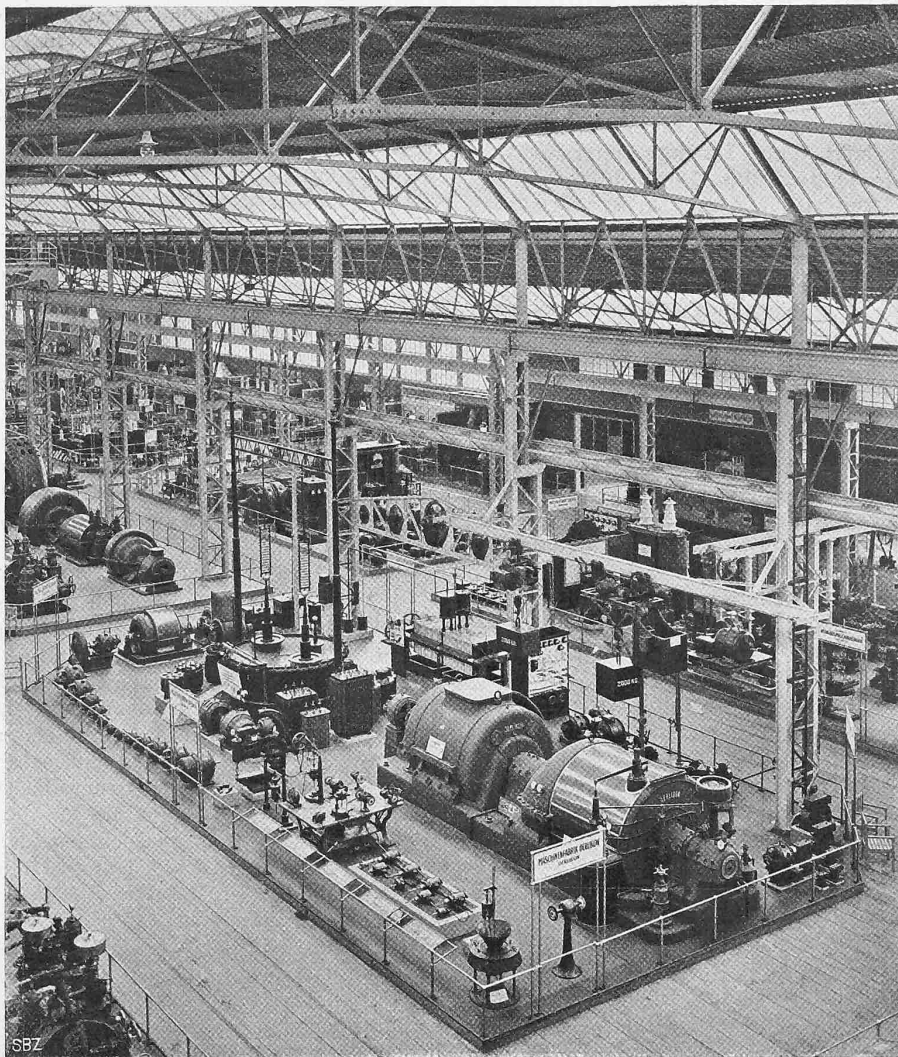


Abb. 2. Haupt-Stand der Maschinenfabrik Oerlikon an der S. L. A. B. 1914.

andererseits. Die Kategorie relativ langsamlaufender Schwungrad-Generatoren bei Leistungen von 1000 PS und weniger war ausschliesslich in Verbindung mit Dieselmotoren vertreten. Solche Einheiten sind von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. einerseits für die Daten: 1000 PS, 187 Uml/min, 525 Volt und 50 Perioden, sowie andererseits für die Daten: 300 PS, 300 Uml/min, 525 Volt und 50 Perioden ausgestellt worden; die Maschinenfabrik Oerlikon führte eine Einheit von ebenfalls 300 PS bei 300 Uml/min, 3000 Volt und 50 Perioden vor.

Wechselstrom-Synchronmaschinen für motorische Arbeitsweise waren nur durch einen Einankerumformer von 300 kW bei 1000 Uml/min der A.-G. Brown, Boveri & Cie. vertreten, der primär Dreiphasen-, bezw. Sechsphasenstrom von 50 Perioden aufnimmt. Es ist bemerkenswert, dass Einanker-Umformer, die in Amerika, mit Rücksicht auf die dort weitverbreitete und für den Entwurf dieser Motoren günstige Periodenzahl 25 stets gebaut und angewandt wurden, nun in jüngster Zeit auch in Europa trotz der hier für ihren Bau und Betrieb ungünstigen höheren Periodenzahlen (normal 50) auf einmal zur Bedeutung gelangten, indem jetzt solche Maschinen schon für Einzelleistungen von 1000 und mehr kW gebaut werden. Bezüglich dieser Maschinen ist auch wiederum die Erinnerung an die Genfer Ausstellung bemerkenswert, weil dort von der E.-G. Alioth, Münchenstein, die seither bekanntlich von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. absorbiert worden ist, Hinweise auf ihre damals in grösserer Zahl gebauten Maschinen dieser Art vorlagen und erst nachher wieder in Europa die völlige Ausserachtlassung derselben eintrat.

Wechselstrom-Asynchronmaschinen.

Asynchron laufende Wechselstrom-Motoren waren an der Berner Landesausstellung in so grosser Anzahl vertreten, dass sie zu eigentlich dominierenden Betriebs-Kraftmaschinen in fast sämtlichen Gruppen der Ausstellung geworden sind. Grossfirmen und kleinere Firmen haben ihre gangbaren Modelle an Drehstrommotoren kleinerer und mittlerer Leistung vorgeführt, die Zeugnis dafür ablegen, dass der bezügliche schweizerische Markt mit einheimischen Erzeugnissen gut beschickt ist. Ein grösseres technisches Interesse beanspruchen diejenigen Objekte, an denen das Problem der Drehzahlregelung bemerkenswerte Lösungen fand. Da fallen einerseits die besonders von Seiten der Maschinenfabrik Oerlikon gepflegten polumschaltbaren Drehstrommotoren und andererseits die namentlich durch die A.-G. Brown, Boveri & Cie. geförderten Wechselstrom-Kollektormotoren mit Bürstenverschiebung in Betracht. Polumschaltbare Oerlikon-Motoren waren in Verbindung mit allen möglichen Arbeitsmaschinen vorgeführt; das bemerkenswerteste Objekt ist der in der „Schweiz. Bauzeitung“ bereits einlässlich beschriebene „Doppelrotor-Motor“ mit Kurzschlussanker und 18 Geschwindigkeitsstufen¹⁾. Ebenso zahlreich waren die vorgeführten Kollektormotoren der A.-G. Brown, Boveri & Cie. mit Déri-Schaltung; das bemerkenswerteste Objekt war der Doppel-Kollektor-Motor von 200 PS für Fördermaschinenantrieb, der in dieser Zeitschrift auch noch eine besondere Würdigung finden dürfte.

In die Kategorie der Wechselstrom-Asynchronmaschinen gehören auch die ausgestellten Vorrichtungen zur Verbesserung des Leistungsfaktors; es hatten die A.-G. Brown, Boveri & Cie. den von ihr schon seit zwei Jahren regelmässig fabrizierten „Phasenkompensator“ von A. Scherbius, die Maschinenfabrik Oerlikon dagegen ihre Erstauführung des „Vibrator“ von G. Kapp vorgeführt. Eine Erklärung der Wirkungsweise dieser durchaus neuen und wertvollen Vorrichtungen ist in der „Schweiz. Bauzeitung“ früher schon bekannt gegeben worden²⁾.

¹⁾ Band LXIII, Seite 308—311.

²⁾ Ueber den „Phasenkompensator“ vergl. Band LX, Seite 273 und Band LXII, Seite 180, über den „Vibrator“ Band LXIII, Seite 12 und Band LXIV, Seite 91.

Transformatoren.

Dass der Wechselstrom-Transformator in der Bauart als Oeltransformator der betriebssicherste Hochspannungsapparat ist, dokumentierte die Ausstellung in besonders anschaulicher Weise. Jede unserer beiden Grossfirmen hat einen 500 000 Volt-Prüftransformator von etwa 200 kVA vorgeführt, deren Entladungen zwischen Funkenstrecken auf der Hochspannungsseite zu den für das Laienpublikum bestimmten und von ihm dankbar bestaunten „Attraktionen“ der Gruppe gehörten. Ein weiterer für 200 000 Volt bestimmter Prüftransformator von 110 kVA war von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. im Ausstellungsfeld der Kabelfabrik Aubert, Grenier & Cie., Cossonay, im Anschluss an eine vollständige Kabelprüfanlage, zu finden. Neben diesen führenden Ausstellungsobjekten enthielten die Ausstellungsfelder unserer Konstruktionsfirmen noch zahlreiche Transformatoren, zum Teil auch sog. Autotransformatoren, für normale Spannungsverhältnisse, teils in der Bauart als Lufttransformatoren, teils ebenfalls als Oeltransformatoren. Auch die Spezialformen des Stangentransformators, sowie die für die Messeinrichtungen benötigten sog. Stromwandler und Spannungswandler waren gut vertreten. Die Bauart des Drehtransformators, des sog. Induktionsreglers, ist sowohl von der A.-G. Brown, Boveri & Cie., als auch von der Maschinenfabrik Oerlikon in Verbindung mit den grossen Prüftransformatoren der beiden Firmen im Betrieb vorgeführt worden.

Gleichstrommaschinen.

An Gleichstrommaschinen ist das, was die Gruppe 33 B bot, weit völlig normal und von nur kleinern Leistungen, ziemlich bedeutungslos. Die von unsern Firmen mit Erfolg ausgebildeten schwierigen Spezialausführungen von Gleichstrommaschinen, sowohl für besonders hohe Drehzahlen (sog. Turbo-Bauart), als auch für besonders hohe Stromstärken, waren nicht vertreten. Gegenüber der Genfer Ausstellung stehen daher die Darbietungen zurück, indem bekanntlich in Genf die für die spätere Weiterausbildung von Hochstrommaschinen der elektrochemischen Industrie wegleitend gewordenen Erstauführung für Rheinfelden, seitens der Maschinenfabrik Oerlikon, vorgeführt worden war. Trotzdem kamen die Leistungen unserer Firmen auf dem Gebiete des Gleichstrommaschinenbaus, insbesondere auch bezüglich der seit der Genfer Ausstellung zur Einführung gelangten „Wendepol“-Bauart, an der Ausstellung doch noch in das richtige Licht, indem die bezüglichen Darbietungen für die elektrische Zugförderung mittels Gleichstroms in Gruppe 36 B das in Gruppe 33 B fehlende reichlich ersetzen; darüber ist das Nähere in der in einer spätern Nummer folgenden Spezialberichterstattung des Verfassers nachzulesen.

Verschiedene Apparate.

Der Sammelname „verschiedene Apparate“ soll eine kurze Etikettierung derjenigen weitem Ausstellungsobjekte der Gruppe 33 B sein, die wir hier teils wegen ihrer Neuheit oder Auffälligkeit, teils wegen sonstiger für den Gesamteindruck der Gruppe wesentlichen Eigenschaften noch besonders erwähnen.

Da sind zunächst zwei in das Gebiet der Elektrolyse hinüberleitende Apparate zu nennen: einerseits der durch die Maschinenfabrik Oerlikon ausgestellte Wasserersetzer, System Dr. O. Schmidt, andererseits der durch die A.-G. Brown, Boveri & Cie. ausgestellte Gleichrichter zur Erzeugung von pulsierendem Gleichstrom aus Wechselstrom mittels Lichtbogen in Quecksilberdampf, System Prof. Hartmann.

Dann waren die sowohl seitens der Grossfirmen, als auch seitens kleinerer Spezialfirmen ausgestellten Oelschalter, wobei Oerlikon mit 130 000 Volt die höchste vorkommende Abschalt-Spannung vorwies, in sehr grosser Anzahl und bemerkenswerten Ausführungsformen vertreten. Unter den kleineren Spezialfirmen darf hier besonders die oben schon erwähnte A.-G. Sprecher & Schuh, Aarau, eigene Verdienste konstruktiver Natur für sich in Anspruch nehmen.

Im Zusammenhange mit der Ausführung dieser Schalter für automatisches Funktionieren sei auch der präzisen Konstruktion der dazu benötigten Relais gedacht.

Elektromagnete für Gleichstrom und Wechselstrom mit bemerkenswerten Hubmomenten, Schnellregler für automatische Spannungsregelung, Schutzapparate für Ueberstrom und Ueberspannungen waren ebenfalls durch typische, das Interesse des Fachmannes anziehende Ausführungsformen reich vertreten.

All das kleine Material für Installation und Leitung, alle die Anwendungen für Beleuchtung, Heizung, Kochen und sonstige Hülfeleistung der Elektrizität im gewerblichen oder häuslichen Leben können hier nicht einzeln aufgeführt, geschweige denn nach Verdienst gewürdigt werden. Auch sie alle haben nicht nur zur Vervollständigung der Gruppe 33 B mitgewirkt, sondern auch in hohem Masse beigetragen, den Eindruck der heutigen Unentbehrlichkeit des Starkstroms auf allen Gebieten zu dokumentieren.

So vielseitig auch die Darbietungen der Gruppe 33 B waren, erst zusammen mit dem in Gruppe 36 B ausgestellten Material für elektrische Zugförderung erscheint die Bedeutung der Starkstrom-Elektrotechnik in voller Wucht. Die Ausstellungsobjekte dieser beiden Gruppen zusammen bildeten dann aber auch ein würdiges Denkmal schweizerischer Leistungsfähigkeit auf dem weitreichenden Felde der industriellen Starkstrom-Elektrotechnik.

Pumpwerk der Wasserversorgung Balgach.

Von A. Sonderegger, Ingenieur, St. Gallen.

Die auf den Höhenzügen des untern Rheintals zu Tage tretenden Quellen sind sehr starken Schwankungen unterworfen; sie schwellen bei Regenwetter rasch an und gehen in Trockenzeiten fast ebenso rasch wieder zurück. Grosse stetige Quellen fehlen diesem Gebiete nahezu voll-

sozusagen alle Höhenquellen von den öffentlichen Wasserversorgungen gefasst und nutzbar gemacht worden, in einzelnen Gemeinden bis auf den letzten verfügbaren Liter. Die Unmöglichkeit, neue Zuflüsse von Belang auf den Höhen zu gewinnen, hat deshalb verschiedene Gemeinden veranlasst, Grundwasser aus dem Tale in die Behälter zu pumpen, so Rheineck, Thal, St. Margrethen, Marbach und andere. Letzten Sommer ist auch noch Balgach hinzugekommen, dessen neues, kleines Pumpwerk unter nicht ganz gewöhnlichen Verhältnissen erstellt worden ist, sodass einige kurze Mitteilungen auch weiteren Kreisen etwelches Interesse bieten dürften.

Für Trinkzwecke geeignetes Grundwasser findet sich im Rheintal am Fusse des Talgehanges häufiger vor, als

weiter draussen gegen den Rhein zu, wo es oft durch Schwefelwasserstoff, Eisen oder anderweitige Beimengungen verunreinigt ist. In Balgach sind zunächst neben der Bahnlinie in einem Abstände von 400 m vom Bergfuss Röhren bis auf 98 m Tiefe in den schlammigen, aus Laufletten bestehenden Talboden mit Hülfe eines Hydrantenstrahls eingetrieben worden, doch ergab dieser Versuch kein trinkbares Wasser. Die folgenden Versuche bezogen sich auf das rückwärts gelegene Gebiet zwischen der Bahnlinie und dem Bergfuss. Hier wurden in Abständen von etwa 20 m mehrere Reihen Schlagröhren von drei Zoll Weite bis zu einer Tiefe von 20 bis 30 m in den Boden eingerammt. Dieses systematische Absuchen des Untergrundes führte im untern Dorfteil am Talrand neben der Staatsstrasse zu einer Stelle, wo sich reines Grundwasser in grossen Mengen vorfindet. Schon in einer Tiefe von 12 bis 24 m stiess man dort auf zusammenhängenden Fels. Die Aufzeichnung der verschiedenen Tiefenlagen, in denen das Grundwasser und der Fels gefunden wurden, lässt erkennen, dass das Grundwasser nicht aus dem Rhein, sondern von den Höhen her stammt, und in einer deutlich ausgeprägten, überschütteten Rinne gegen die Talebene hinausfliesst, wo es sich im Schlamm verliert. Von den



Abb. 3 Ansicht des Pumpen-Häuschens.

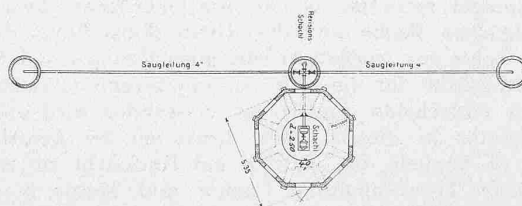
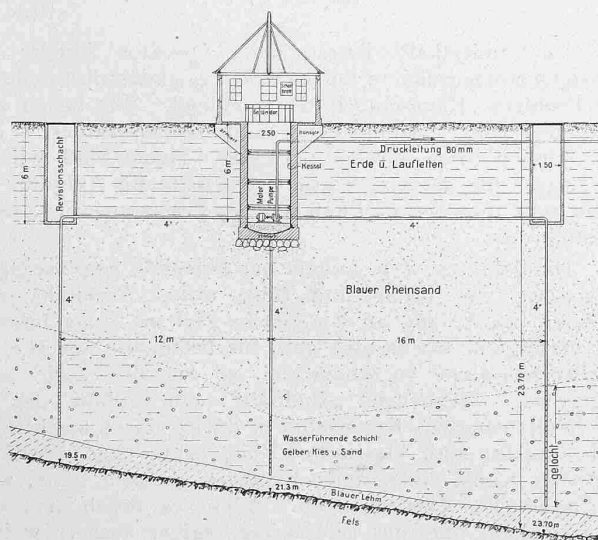


Abb. 1 (link-) Schnitt. — Masstab 1 : 400. — Abb. 2. Grundriss.

ständig, weil die steil gegen den Bodensee einfallenden Sandsteinschichten des Untergrundes den Ablauf der Niederschläge begünstigen und sich keine mächtigen, das Wasser zurückhaltenden Ueberlagerungen vorfinden. Längst sind

20 Schlagröhren, die an dieser Stelle in den Boden eingerammt wurden, sind drei, in der genannten Rinne gelegene Röhren zusammengekuppelt und zur Wassergewinnung verwertet worden. Abbildung 1 zeigt die Beschaffenheit des Untergrundes. Auf die obere, 5 m starke Ablagerung von Humus und Erde folgt eine mächtige Schicht aus blauem Rheinsand, die bis auf 15 m Tiefe unter die Oberfläche hinunterreicht. Dann geht der feine Rheinsand in groben Sand und Kies über, in dem sich der angebohrte Grundwasserstrom bewegt. Dieses wasserführende Material, dessen Mächtigkeit im Mittel 7 m beträgt, ist von gelber Farbe und hat mit dem Geschiebe,