Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 14 (1923)

Heft: 11

Rubrik: Mitteilungen SEV

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: 16.12.2025

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

BOP_{st} festlegen. Denselben findet man am leichtesten aus dem Verhältnis der Koordinaten des Punktes S, wobei man diese durch die Projektionen der Strecken OW und WS ausdrückt, die sich wieder mit Hilfe der Gleichung (7) aus OQ bezw. OA leicht berechnen lassen. Man findet:

$$tg\, BOP_{st} = \frac{\frac{r_1}{k_1}\left(1 + \frac{r_2^2}{k_2^2}\right) + \frac{r_2}{k_2}(1 - \sigma)}{\sigma + \frac{r_2^2}{k_2^2}}. \tag{15}$$

Bekanntlich stellt QP_{st} die Leistungsgerade dar, derart, dass $V_\Delta PT$ die Leistung des Motors (pro Phase, wenn V_Δ = Phasen- oder Sternspannung), abgesehen von den Reibungsverlusten angibt. Der Punkt T ist hierbei der Schnitt von PR mit QP_{st}. Ferner ist TR ein Mass für die Verluste im Läufer und zwar $TR\ V_\Delta$ diese selbst (auf eine Ständerphase bezogen). Um die Leistungsgerade zu zeichnen könnte man daher auch für einen beliebigen Punkt P die Läuferverluste aus dem Läuferstrom berechnen und die entsprechende Strecke RT auftragen. Geschieht dies beispielsweise für den Punkt P_∞, so wäre eine Strecke $P_\infty K$ von der Grösse:

$$P_\infty K = \frac{I_{2\infty}^2\, r_2}{V_\Delta}$$

zu berechnen, wobei $P_\infty K$ ebenfalls senkrecht auf den Radius QM steht. Der Läuferstrom I_2 kann im allgemeinen nach Gleichung (3) aus PD bestimmt werden, oder auch aus der proportionalen Strecke $PQ = PD \cdot \cos\gamma_1$. Es ist also:

$$I_{2\infty} = \frac{P_\infty Q}{\cos\gamma_1}\,\frac{k_1}{k_{21}}$$

und

$$P_\infty K = \frac{\overline{P_\infty Q}^2}{\cos^2\gamma_1}\,\frac{k_1^2}{k_{21}^2}\,\frac{r_2}{\Delta}.$$

Berechnet man $P_\infty Q$ aus dem Dreiecke $OP_\infty Q$, in welchem die Seite OQ und die Winkel $OP_\infty Q = \gamma_1$ sowie $P_\infty OQ = P_\infty OB - \gamma_1$ aus Gleichung (11) bekannt sind, ersetzt man ferner k_{21}^2 durch $k_{12}\, k_{21}$ und dieses nach Gleichung (4) durch $(1 - \sigma)\, k_1\, k_2$, so gelangt man nach einigen Umformungen zu dem Ausdruck:

$$P_\infty K = I_\mu\, \frac{\frac{r_2}{k_2}(1 - \sigma)}{\sigma^2 + \frac{r_1^2}{k_1^2}}. \tag{16}$$

Hiermit ist die Leistungsgerade und indirekt auch der Stillstandpunkt auf anderem Wege in etwas einfacherer Form bestimmt.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Geschäftsbericht der Schweiz. Telegraphen- und Telephonverwaltung pro 1922. Dem obgenannten Bericht entnehmen wir, dass im verflossenen Jahre das Telephonwesen einen Gewinn von Fr. 5 100 313.–, das Telegraphenwesen einen *Verlust* von Fr. 4 167 944.– gebracht hat. Die Einnahmen der letztern Verwaltung sind um 25 % zurückgegangen. Vier Fünftel dieses Rückganges fallen auf den internationalen Verkehr. Das ständige Personal ist um 95, das Hilfspersonal um 329 zurückgegangen, das Gesamtpersonal der Telegraphen- und Telephonverwaltung betrug Ende 1922 5870 Personen, die Personalauslagen Fr. 31 359 472.–.

Mit der fortschreitenden Elektrifikation der Bundesbahnen vermehren sich die Telegraphen- und Telephonkabelanlagen. Sie haben 1922 eine Vermehrung von ungefähr 10 % erfahren. Die

Länge der in den unterirdischen Kabeln enthaltenen Telegraphen- und Telephondrähte beträgt heute 468 638 km.

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Telegraphenapparate ist im laufenden Jahre zurückgegangen, die Zahl der Telephonstationen hingegen ist auf 169 222 gestiegen. Es entfallen daher in der Schweiz im Mittel 23,2 Einwohner auf eine Telephonstation; in Basel und Genf zählt man 1 Telephonstation pro 11 Einwohner.

Die Zahl aller Telegramme ist gegenüber dem Vorjahr um 15,48 % zurückgegangen, sie betrug im Berichtsjahre nur noch 5 428 243. Die Gesamtzahl der Telephongespräche hat sich um 6,29 % erhöht und betrug 128 Millionen. Eine Telephonstation wird also im Mittel 758 mal im Jahre benützt.

Die Gewinn- und Verlustrechnung schliesst mit Fr. 68 901 996.— Einnahmen und ebensoviel Ausgaben ab. Der herausgerechnete Gewinn von Fr. 932 369.— ist kein eigentlicher Gewinn, denn er muss zur Abschreibung von Verlusten auf Materialvorräten verwendet werden; die noch zu tilgenden Verluste auf diesem Posten betragen noch immer 5 Millionen. Die Gesamtanlagen stehen Ende 1922 mit 278 Millionen, die Materialvorräte mit 25 Millionen zu Buche. Das Anlage- und Betriebskapital von 213 Millionen wird zu 5 % verzinst.

Statistik bedeutenderer schweiz. Elektrizitätswerke.

Jahresbericht pro 1922 des Elektrizitätswerkes der Stadt Luzern. (Stromverteilendes Werk ohne Eigenerzeugung.)

	1922	*Vorjahr*
Bezogene Energie .	14 992 637 kWh	13 241 101 kWh
Der Anschlusswert betrug Ende 1922	19 067 kW	18 195 kW
Davon entfallen:		
6494 kW auf Glühlampen, 7336 kW auf Apparate, 5086 kW auf Motoren.		
	Fr.	*Fr.*
Die gesamten Einnahmen betrugen einschliesslich die Entschädigung für Besorgung des Betriebes des Elektrizitätswerkes Luzern-Engelberg . .	3 694 611.-	3 576 628.-
wovon die Stromeinnahmen betrugen . . .	2 481 917.-	2 182 410.-
Die gesamten Ausgaben betrugen einschliesslich Betrieb des Elektrizitätswerkes Engelberg . .	2 302 237.-	2 460 118.-
Ausserdem wurden aufgewendet für Zinsen, Abschreibungen u. Einlagen in den Erneuerungsfonds	466 759.-	479 864.-
Der an die Stadtkasse abgelieferte Reinertrag beläuft sich auf	928 700.-	641 778.-
Der Buchwert der Aktiven betrug Ende 1922 . .	6 168 901.-	6 346 746.-

wovon Fr. 4 136 000.— den Wert des Aktienanteils aus Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg A.-G., darstellen.

Jahresbericht pro 1922 des Elektrizitätswerkes Luzern-Engelberg A.-G., Luzern. (Strom produzierendes Werk.)

	1922 *kWh*	*Vorjahr* *kWh*
Total abgebende Energie	27 552 758	25 006 720
davon wurden durch eigene hydraulische Anlagen produziert	27 147 738	24 366 980
eigene kalorische Anlagen produziert	3 020	77 440
Fremdstrombezug von den C. K. W.	402 000	562 300
Die Abgabe verteilt sich auf:		
das Elektrizitätswerk der Stadt Luzern . . .	14 990 637	13 241 101
die C. K. W.	4 826 000	2 525 600
das eigene Verteilgebiet in Nidwalden . . . einige Grossabonnenten Verbrauch der Grundwasseranlage . . . Leitungs- und Transformatoren-Verluste . .	7 736 121	9 240 019
Anschlusswert des direkt bedienten Verteilgebietes in Nidwalden, ohne denjenigen der Grossabonnenten in Nid- und Obwalden und ohne das Elektrizitätswerk der Stadt Luzern, welche die bezogene Energie selbst verteilen	2 968	2 964
	Fr.	*Fr.*
Die gesamten Betriebseinnahmen betrugen . .	1 050 409.-	973 486.-
wovon die Stromeinnahmen	1 045 083.-	968 331.-
ausserdem Einnahmen für Aktivzinsen usw. . . .	16 000.-	8 318.-
Die Betriebsausgaben inkl. Steuern, Konzessionsgebühren, Abschreibungen auf Waren usw. betrugen	413 930.-	446 421.-
ausserdem für Passivzinsen und Abschreibungen auf Anlagen	541 450.-	499 683.-
Der Reingewinn betrug .	111 029.-	35 700.-

Derselbe wurde pro 1922 verwendet zur statutarischen Einlage in den Reservefonds, $4^1/_4$ % Dividende auf den Prioritätsaktien, 2 % Dividende auf den Stammaktien, die dem Elektrizitätswerk Luzern gehören (Vorjahr keine) und zum Vortrag auf neue Rechnung.

Der Buchwert der Aktiven betrug Fr. 7 112 811.— (7 112 463.—).

Vom Bundesrat erteilte Stromausfuhrbewilligung.

Am 4. April 1923 erteilte der Bundesrat dem *Kraftwerk Laufenburg* die *provisorische* Bewilligung P 12, welche das Kraftwerk zur Ausfuhr von *max.* 10 000 kW Sommerenergie an die Forces motrices du Haut-Rhin S. A. in Mülhausen ermächtigt. (Vergl. Bundesblatt No. 15 vom 11. April 1923 und Schweiz. Handelsamtsblatt No. 83 vom 11. April 1923.) Die Gültigkeit der Bewilligung

erstreckt sich entsprechend dem Gesuche bis 30. September 1923.

Unterm 7. März/19. Mai 1923 stellte das Kraftwerk Laufenburg ferner ein Gesuch um definitive Bewilligung für die gleich hohe Quote. (Vergl. Bundesblatt No. 25 vom 20. Juni und No. 26 vom 27. Juni 1923 sowie Schweiz. Handelsamtsblatt No. 141 vom 20. Juni und No. 145 vom 25. Juni 1923.) Dieses Gesuch konnte noch nicht abschliessend behandelt werden, weil die Einsprachefrist erst am 20. September 1923 zu Ende ging.

Das Kraftwerk stellte nun das Gesuch, es möchte die Dauer der provisorischen Bewilligung P 12 verlängert werden, bis über das Gesuch um definitive Bewilligung entschieden sei. Der Bundesrat hat dem Gesuche unter folgender Einschränkung entsprochen: Die Energieausfuhr darf vorläufig so lange stattfinden, bis der Bundesrat, gestützt auf ein Gutachten der eigenössischen Kommission für Ausfuhr elektrischer Energie, in der Lage sein wird, endgültig zu entscheiden, ob die Dauer der provisorischen Bewilligung mit Rücksicht auf die erst kürzlich eingegangenen Einsprachen und Anmeldungen eines Strombedarfes im Inlande weiterhin verlängert werden darf.

Durch die Erteilung dieser Bewilligung ist deren Dauer sowie auch die Art der Erledigung des Gesuches um definitive Bewilligung in keiner Weise präjudiziert.

Mitteilungen der Technischen Prüfanstalten. — Communications des Institutions de Contrôle.

Inbetriebsetzung von schweiz. Starkstromanlagen. (Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat des S. E. V.) Im September 1923 sind dem Starkstrominspektorat folgende wichtigere Anlagen als betriebsbereit gemeldet worden:

Hochspannungsfreileitungen.

Aarg. Elektrizitätswerke, Aarau. Leitung zur Stangenstation bei der Kiesgrube „Egler" in Stein. Drehstrom 6800 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk der Gemeinde Beckenried. Leitung zur Transformatorenstation im Steinbruch Niederholz. Drehstrom 3150 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Jona A.-G., Jona. Leitung Jona-Egg. Drehstrom 8000 Volt, 50 Perioden. Leitung zur Transformatorenstation „Untere Tägernau". Drehstrom 8000 Volt, 50 Perioden.

Gemeinde-Elektrizitätswerk Kerns. Leitung zur Stangenstation Zollhaus, Gemeinde Sachseln. Einphasenstrom 5000 Volt, 50 Perioden. Leitung zur Transformatorenstation Oberwilen. Drehstrom 5000 Volt, 50 Perioden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Laufen, Laufen. Leitung zur neuen Transformatorenstation beim Friedhof in Zwingen. Drehstrom 2000 Volt, 50 Perioden.

Cie. Vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne. Ligne à haute tension Gilly-le-Muids. Courant triphasé 13500 volts, 50 périodes.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Leitung zur Stangenstation Gätziberg-Altstätten. Drehstrom 2000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich. Leitung zur Transformatorenstation der Steinfabrik in Pfäffikon (Schwyz). Drehstrom 8000 Volt, 50 Perioden. Leitung zur Stangenstation Siedelungen Furthal bei Dällikon. Drehstrom 8000 Volt, 50 Perioden. Leitung zur Stangenstation Wolfensberg bei Bauma. Drehstrom 8000 Volt, 50 Perioden. Leitung zur Stangenstation „Furtmühle" in Unterstammheim. Drehstrom 8000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerke der Stadt Zürich, Zürich. Leitung zur Stangenstation Dusch, Gemeinde Paspels (Graubünden). Drehstrom 6800 Volt, 50 Perioden.

Schalt- und Transformatorenstationen.

Aargauisches Elektrizitätswerk, Aarau. Stangentransformatorenstation bei der Kiesgrube „Egler" in Stein.

Elektrizitätswerk Basel, Basel. Eiserne Transformatorenstation (Kiosk) in der Elisabethenanlage. Schaltkabine in der Elisabethenanlage in Basel.

Elektrizitätswerk Jona A.-G., Jona. Stangentransformatorenstation bei der untern Tägernau.

Gemeinde-Elektrizitätswerk Kerns. Stangentransformatorenstation in Oberwilen.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsbureau Laufen, Laufen. Transformatorenstation beim Friedhof in Zwingen.

Service de l'électricité, Le Locle. Station transformatrice au sous-sol du Technicum du Locle.

Elektrizitätswerk Mollis, Mollis. Transformatorenstation für die Spinnerei und Weberei Mollis.

Elektra Birseck, Münchenstein. Transformatorenstation in Dornhag Muttenz. Transformatorenstation neben der Umformerstation in Oberwil.

Entreprises Electriques Fribourgeoises, Romont. Station transformatrice sur poteaux à Gillarens.

Peter Rüttimann & Co., Siebnen. Transformatorenstation bei der Möbelfabrik in Siebnen.

Elektrizitätswerk der Stadt St. Gallen, St. Gallen. Unterstation an der Blumenbergstrasse.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Stangentransformatorenstation in Altstätten-Gätziberg.

Licht- und Wasserwerke Thun, Thun. Transformatorenstation beim alten Waisenhaus im Oberbälliz.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich. Stangentransformatorenstation in Oerlischwand-Hütten. Stangentransformatorenstation in Wolfensberg, Gemeinde Bauma. Stangentransfor-

matorenstation in Furtmühle-Unterstammheim. Stangentransformatorenstation bei der Siedelung in Dällikon. Stangentransformatorenstation im Bahnhofquartier Hettlingen.

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zürich. Stangentransformatorenstation beim Hof Dusch, Gemeinde Paspels.

Niederspannungsnetze.

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zürich. Niederspannungsnetz für den Hof Dusch. Drehstrom 250/145 Volt, 50 Perioden.

Inbetriebsetzung von schweiz. Starkstromanlagen. (Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat des S. E. V.) Im Oktober 1923 sind dem Starkstrominspektorat folgende wichtige Anlagen als betriebsbereit gemeldet worden:

Zentralen.

Gas- und Wasserwerk Basel. Hydro-elektrische Zentrale am Riehenteich beim Erlenpumpwerk. Drehstrom, 6400 Volt, 50 Perioden, 420 kVA.

Hochspannungsfreileitungen.

Elektrizitätswerk der Stadt Aarau. Leitung nach der Stangenstation Muhen. Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Altdorf. Leitung zur Stangenstation Inschi-Ried bei Amsteg. Drehstrom, 15000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk des Kantons Thurgau, Arbon. Leitung Schönenberg-Neukirch a. d. Thur. Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Bergün A.-G., Bergün. Leitung zur Transformatorenstation Wiesen. Drehstrom, 6000 Volt, 50 Perioden.

Jungfraubahn-Gesellschaft, Eigergletscher. Leitung zur Stangenstation Alpiglen. Drehstrom, 7000 Volt, 50 Perioden.

Elektra Baselland, Liestal. Leitung Diegten-Tenniken. Drehstrom, 9000 Volt, 50 Perioden.

Ferrovia Locarno-Ponte Brolla-Bignasca, Locarno. Linea Cevio-Linescio. Corrente monofase, 5000 volt, 50 periodi.

Elektrizitätswerk Steiners Söhne & Cie., Malters. Leitung zum Hochspannungsmotor im Sägewerk Malters. Drehstrom, 5000 Volt, 50 Perioden.

Elektra Birseck, Münchenstein. Leitung zur Transformatorenstation bei der Umformerstation Oberwil. Drehstrom, 6200 Volt, 50 Perioden.

Aluminiumindustrie A.-G., Neuhausen. Verbindungsleitung mit dem Elektrizitätswerk Lonza bei St. Léonard. Drehstrom, 45000 Volt, 50 Perioden.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Leitung zur Stangenstation Hundwilertobelbrücke-Rechberg (Gemeinde Waldstatt). Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden.

Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, Solothurn. Leitung Haag-Bettlach. Drehstrom, 16000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätskommission Steffisburg. Leitung zur Transformatorenstation Bernstrasse. Drehstrom, 4000 Volt, 50 Perioden.

Licht- und Kraftkommission, Sumiswald. Leitung zur Transformatorenstation Hinter-Hornbach bei Sumiswald. Drehstrom, 4000 Volt, 50 Perioden.

Société électrique du Châtelard, Vallorbe. Ligne pour la nouvelle station transformatrice au lieu dit: aux grands Marais. Courant monophasé, 2400 volts, 45 périodes.

Usines électriques G. Staechelin, Vernayaz. Ligne de jonction entre l'Usine Aproz et la ligne des Usines de la Lonza près Ardon. Courant triphasé, 50000 volts, 50 périodes.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Wangen, Wangen a. A. Leitung zur Transformatorenstation Ruedtligen bei Kirchberg. Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden. – Leitung zur Transformatorenstation in Rudswil. Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden.

Société de l'Usine électrique des Clées, Yverdon. Ligne pour la station transformatrice au Col du Villars (Commune de Baulmes). Courant triphasé, 5000 volts, 50 périodes.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich. Leitung zur Stangenstation Bahnhofquartier in Hettlingen. Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Schalt- und Transformatorenstationen.

Elektrizitätswerk der Stadt Aarau, Aarau. Transformatorenstation am Gönhardweg in Aarau. – Transformatorenstation auf dem Fabrikareal Oehler & Co. in Aarau.

Elektrizitätswerk Altdorf, Altdorf. Stangentransformatorenstation in Inschi-Ried bei Amsteg.

K. Dünner-Fankhauser, Martinsmühle, Schönenbaumgarten (Thurgau). Stangentransformatorenstation bei der Mühle und Sägerei.

Elektrizitätswerk Basel, Basel. Stangentransformatorenstation am Bluttrainweg in Riehen.

Elektrizitätswerk Bergün A.-G., Bergün. Transformatorenstation in Wiesen (Kt. Graubünden).

Elektrizitätswerk der Stadt Bern, Bern. Transformatorenstation in der neuen Fabrik der Leinenweberei Bern, Wylerringstrasse 46.

Société électrique de Bulle, Bulle. Station transformatrice sur poteaux au lieu dit „Le Perrex" à Charmey.

Bündner Kraftwerke A.-G., Chur. Transformatorenstation in Klosters-Brücke.

Commune Municipale de Cressier, Cressier. Station transformatrice en remplacement de la station existante.

Jungfraubahn-Gesellschaft, Eigergletscher. Stangentransformatorenstation auf Alpiglen.

Elektrizitätswerk Hauterive, Freiburg. Stangentransformatorenstation in Gambach-Rüschegg.

Portlandzementfabrik A.-G., Laufen. Staubabscheidungsanlage in der Fabrik in Münchenstein.

Cie. Vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne. Stations transformatrices sur poteaux à la Sagne au lieu dit: „Entre-deux-Monts" et „Les Roulets".

Elektrizitätswerk Lenzburg, Lenzburg. Transformatorenstation bei der Konservenfabrik Lenzburg.

Ferrovia Locarno-Ponte Brolla-Bignasca, Locarno. Stazione trasformatrice su pali a Linescio.

Elektrizitätswerk Steiners Söhne & Cie., Malters. Hochspannungs - Synchronmotoranlage in der Sägerei in Malters.

Elektrizitätswerk der Gemeinde Muhen. Stangentransformatorenstation im Hard bei Muhen.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Spiez, Spiez. Transformatorenstation in Weissenbach, Boltigen.

Elektrizitäts- und Wasserversorgung Steffisburg (Bern). Mess- und Transformatorenstation in Schwäbis, Gemeinde Steffisburg.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Transformatorenstation II in Oberuzwil.

Wasser- und Elektrizitätswerk Walchwil (Zug). Stangentransformatorenstation im „Berg" bei Walchwil.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Wangen, Wangen a. A. Stangentransformatorenstation in Ruedtligen bei Kirchberg.

Société de l'Usine électrique des Clées, Yverdon. Station transformatrice sur poteaux au Col du Villars (Commune de Baulmes).

Niederpannungsnetze.

Elektrizitätswerk Altdorf, Altdorf. Niederspannungsnetz in Inschi-Ried bei Amsteg. Drehstrom, 380/220 Volt, 50 Perioden. — Niederspannungsnetz in Bristen. Drehstrom, 380/220 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Bergün A.-G., Bergün. Niederspannungsnetz in Wiesen. Drehstrom, 380/220 Volt, 50 Perioden.

Jungfraubahn-Gesellschaft, Eigergletscher. Niederspannungsnetz in Alpiglen. Drehstrom, 240 Volt, 50 Perioden.

Literatur. — Bibliographie.

Referat über das Buch **„Elektrische Durchbruchfeldstärke von Gasen.** Theoretische Grundlagen und Anwendung, von *W. O. Schuhmann.*

Das Buch zerfällt in drei Teile: Den experimentellen Grundlagen als ersten, den Elektrizitätsträgern und Stossionisierung als zweiten und Stossionisierung und Durchbruchfeldstärke in Luft bei Normaldruck als dritten Teil. Ein Anhang befasst sich mit einigen Integralen, welche im dritten Kapitel vorkommen, und hat vornehmlich mathematisches Interesse.

Der erste Teil führt über eine kurze Besprechung der verschiedenen Entladungsspannungen und -formen und der Umstände, welche sie beeinflussen können, zu einer Zusammenstellung aller wohl bis heute bekannten Versuche über die Anfangsspannungen. Hierunter versteht man diejenigen Spannungen, welche den ersten wahrnehmbaren Stromübergang bei Platten-, Kugel-, Zylinder- und Spitzen-Elektroden und deren Kombinationen zur Folge haben. Die Vorsichtsmassregeln bei Versuchen zur Feststellung solcher Anfangsspannungen und der Verwendungsbereich einzelner Elektroden, ferner Einflüsse der Temperatur, des Materials, des Druckes, der Polarität und der Frequenz werden alsdann ausführlich erörtert. Sehr anerkennenswert ist das Bemühen Schuhmanns, das grosse vorhandene Material, welches Physiker und Ingenieure der verschiedensten Länder hierüber geliefert haben, in kritischer und systematischer Weise zu ordnen. Für Platten- und Zylinderelektroden gibt er die Ergebnisse in sehr genauen Tabellen, welche mittleren Kurven entsprechen, die sich aus den experimentellen Ergebnissen einer grossen Anzahl von Forschern aufzeichnen lassen. Für Kugelelektroden bestehen sog. kleinste Durchbruchfeldstärken, welche etwa bei einem Verhältnis der Schlagweite δ zum Kugelradius $r = 0{,}25$ bis $0{,}35$ auftreten. Für sehr grosse Kugeln $r = 37{,}5$ cm findet der Amerikaner Peek zwischen $\delta = 5$ bis 100 cm Durchbruchfeldstärken, die sich mit Abweichungen bis zu $2\,^1/_2\,\%$ um 30000 Volt/cm bewegen. Dieser Wert ist bei Wechselstrom zeitlicher Höchstwert, und scheint ziemlich genau auch die unterste Grenze der Luftfestigkeit anzugeben. Er entspricht bei 760 mm Hg und 20° Zelsius einem Wert von 39,5 Volt/cm. Nach Townsend soll bei diesem Werte erst merkbarer Beginn der Stossionierung in Luft eintreten. Bei ganz kleinen Schlagweiten — $\delta = 2 \cdot 10^{-4}$ cm — sind Durchbruchsfeldstärken von 700 kV/cm gemessen worden. Für die Erforschung der physikalischen Ursachen des elektrischen Durchbruches sind besonders Versuche in einheitlicheren Gasen als die Luft ist, von wissenschaftlichem Interesse. Untersuchungen an Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlensäure usw. sind in Kurven und Tabellen mitgeteilt. Eine Formel, welche die Durchbruchsfeldstärke eines Gasgemisches aus den Durchbruchsfeldstärken der Einzelgase zu ermitteln gestattet, wird ebenfalls angegeben. Sie bezieht sich zwar nur auf den Fall, dass das Gasgemisch nur aus zwei Einzelgasen besteht. Nach ihr nimmt an der resultierenden Durchbruchsfeldstärke das Einzelgas im Verhältnis seines prozentualen Volumenanteils mit seiner eigenen Durchbruchsfeldstärke teil. Bei zukünftigen Versuchen über die elektrische Festigkeit der Luft wäre es daher erwünscht, die Luftzusammensetzung des Versuchsraumes mit anzugeben.

Das Gesetz von Paschen, wonach die Anfangsspannung nur eine Funktion von Druck mal Schlagweite ist, wird durch die verschiedensten Experimente bis zu 5 Atm. bestätigt und es zeigt sich, dass für ganz kleine Werte des Produktes Schlagweite mal Druck alle Gase eine minimale Funkenspannung aufweisen. Diese Minimalwerte werden sogar bei Schlagweiten von der Grössenordnung $2 \cdot 10^{-4}$ cm sogar noch unterschritten, wobei allerdings Feldstärken von 2 bis 3 Millionen Volt/cm auftreten. Auch über Untersuchungen elektrodenloser Spannungsentladungen wird berichtet. Es ist natürlich hier nicht möglich, auf

das grosse Material, welches Schuhmann verarbeitet hat, genauer einzugehen. Hin und wieder, aber glücklicherweise sehr selten, tauchen Worte auf, wie z. B. „Entladungsdichte", welche an Sprachgewohnheiten der älteren Physik erinnern. Auch ist nicht immer sofort klar, ob bei dem Worte Funkenspannung dasselbe wie Anfangsspannung gemeint ist. Im übrigen aber soll lobend anerkannt werden, dass der Verfasser alle Grössen in Einheiten des elektrotechnischen Masssystems angibt und man darf dabei ausserdem nicht vergessen, dass der Verfasser ein Riesenmaterial studieren, sichten und extrahieren musste, das aus verschiedenen Erdteilen und Praktiken kam. Sehr ausführliche Mitteilungen über die Zylinderelektroden und ein Kapitel über Townsends Aehnlichkeitsgesetz für solche Elektroden beschliessen den ersten Teil.

Der zweite Teil behandelt vornehmlich auf Grund der Townsendschen Stossionisierungstheorie die wissenschaftlichen Erklärungen der so überaus mannigfaltigen Erscheinungen im Funkenentladungsvorgang der Anfangsspannung. Ausführliche theoretische Betrachtungen über die Rolle der negativen und positiven Elektrizitätsträger und der ihr zukommenden Ionisierungszahlen α und β werden angestellt. Das Gesetz von Paschen ergibt sich dabei als Spezialfall des allgemeinen Aehnlichkeitsgesetzes, welches Townsend für elektrische Entladungsvorgänge aufgestellt hat. Die negativen Elektrizitätsträger werden im wesentlichen freie Elektronen sein. Ihr Einfluss im Ionisierungsvorgange überwiegt offenbar den der positiven Elektrizitätsträger. Der Theorie von Townsend wird noch eine solche von Davis gegenübergestellt. Dem Referenten erscheint letztere plausibler. Mit der Erfahrung stimmt sie vielfach besser überein. Die Kompliziertheit des ganzen Entladungsvorgangs lässt immerhin noch viele Fragen für weitere Erforschung offen, aber beide Theorien haben, wie der Vergleich mit dem Experiment zeigt, doch schon Hand und Fuss.

Im dritten Teil versucht Schuhmann die rein theoretischen Ueberlegungen von Townsend inbezug auf ihre Gültigkeit für unter Normaldruck stehende Luft zu prüfen. Es ergibt sich hierbei zunächst, dass die Townsendschen Ionisierungszahlen in ihrem zahlmässigen Werte, welche bei niedrigem Druck festgestellt wurden, bei Normaldruck nicht mehr gelten. Immerhin scheint aber auch hier der Träger negativer Elektrizität vornehmlich Elektronencharakter zu haben. Mit Hilfe relativ einfacher Ansätze, welche sich in ihrer formalen Bauart an die von Townsend gegebenen Ableitungen anlehnen, stellt Schuhmann empirische Formeln für die negative Ionisierungszahl α auf, mit welchen er dann Gleichungen zwischen Schlagweite und Durchbruchsfeldstärke ebener Elektroden erhält. Diese Gleichungen ergeben Werte, die innerhalb sehr weiter Grenzen mit den experimentellen Ergebnissen sehr gut übereinstimmen. Schuhmann versucht dann sinngemäss ähnliche Ansätze auch für die übrigen Elektrodenformen aufzustellen. Man darf sagen, dass es ihm gelingt, selbst komplizierte Erscheinungen in den Entladungsvorgängen der verschiedenen Elektrodenformen aufzuklären und durch geeignete Formeln wiederzugeben. Bei den disaxialen Zylinderelektroden scheint die Interpretation, welche an Gleichung 139 anknüpft, nicht zu stimmen. Sie ergibt nämlich nur die halben Werte wie Formel 136, welche sich auf einer aus Zylinder und Ebene gebildeten Funkenstrecke bezieht, und nicht wie angeführt auf konzentrische Zylinderelektroden. Die Kurven 68 *a* und *b* dürften — falls hier nicht ein Irrtum des Referenten vorliegt — damit hinfällig werden. Immerhin hätte diesen Figuren der Zahlenwert der Konstanten A/K und B beigegeben werden sollen, um Nachrechnungen zu ermöglichen. Im Kapitel 69 hätte der Begriff Grenzschlagweite zunächst erläutert werden sollen, bevor darüber gesprochen wurde.

Die Lektüre des Schuhmannschen Buches kann jedem wärmstens empfohlen werden, der sich für Fragen, die mit den Entladungsvorgängen in Gasen zu tun haben, interessiert. Das Buch ist eine überaus fleissige und gediegene Leistung, und verdient grosse Anerkennung und Würdigung. Ebenso sind der saubere Druck und die klaren Figuren lobenswert.

Prof. Dr. *K. Kuhlmann*, Zürich.

Eingegangene Werke (Besprechung vorbehalten):

Projektierung kleinerer Elektrizitätswerke und Ortsnetze von Fritz Hoppe. I. Band: Stromerzeugung und Betriebskosten, 49 Figuren, 214 Seiten. II. Band: Stromverteilung und Stromverrechnung, 75 Figuren, 234 Seiten, 8⁰. Verlag Dr. Max Jänecke, Leipzig, 1923. Preis geheftet je Fr. 6.—.

Die Elektromotoren in ihrer Wirkungsweise und Anwendung. Ein Hilfsbuch für die Auswahl und Durchbildung elektromotorischer Antriebe. Von Karl Meller. Zweite Auflage, 153 Figuren, 160 Seiten, gr. 8⁰. Verlag Julius Springer, Berlin, 1923. Preis gebunden Fr. 6.15.

Freileitungsbau, Ortsnetzbau. Ein Leitfaden für Montage- und Projektionsingenieure, Betriebsleiter und Verwaltungsbeamte. Von F. Kapper, stellvertr. Direktor der badischen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft. 387 Seiten, 376 Figuren, 2 Tafeln und 55 Tabellen, 8⁰. Vierte, umgearbeitete Auflage. Verlag R. Oldenbourg, München-Berlin, 1923. Preis geheftet Fr. 15.—.

Les Transformateurs. Par P. Bunet, ing.-conseil. Encyclopédie d'électricité industrielle, publiée sous la direction de M. A. Blondel. Sous le patronage de l'Union des Syndicats de l'Electricité, de la Société Française des Electriciens, du Syndicat professionnel des Ingénieurs électriciens français. 632 pages, 456 figures, gr. 8⁰. Librairie J. B. Baillière et fils, Rue Hautefeuille 19, Paris, 1923. Broché fr. français 55.—, relié fr. français 65.—.

Cours complets de mathématiques spéciales. Par J. Haag, professeur à la faculté des sciences de Clermont-Ferrand. Tome IV, Géométrie descriptive et trigonométrie. 149 pages, 62 figures, 8⁰. Editeurs Gauthier-Villars et Cie., Paris 1924, Quai des Grands-Augustins, 55.

Neuerungen im Fernmeldewesen. Eine Sammlung von Vorträgen. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Eisenbahnsicherungswesen, Jahrgang 1923, 84 Seiten, Figuren, 4⁰. Verlag Dr. Arthur Tetzlaff, Berlin S 42.

Leçons sur les fonctions uniformes à point singulier essentiel isolé. Professées au Collège de France par Gaston Julia, professeur à la faculté des sciences de Paris. Rédigées par P. Flamant, agrégé-préparateur à l'Ecole normale supérieure. 152 pages, 8⁰. Editeurs Gauthier-Villars et Cie., Quai des Grands Augustins, 55, Paris 1924. Prix fr. 15— français.

Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, *offizielle Mitteilungen des Generalsekretariats des S. E. V. und V. S. E.*

Die Tarifkommission des V. S. E., welche seit mehr als drei Jahren keine Sitzungen mehr abgehalten hat, ist am 11. Oktober unter dem Vorsitze des neuen vom Vorstande bezeichneten Präsidenten, Herr Direktor Bertschinger, zusammengetreten.

Der Vorsitzende hob zunächst hervor, dass in Anbetracht der von Ort zu Ort so verschiedenen Verhältnisse es sich zunächst nicht darum handeln könne, eine Vereinheitlichung der Energie-Tarife in der Schweiz durchzuführen, dass aber durch Vergleiche der Prinzipien, auf denen die heutigen Tarife aufgebaut sind, durch Studien hinsichtlich der Energiepreise, welche in verschiedenen Anwendungsgebieten erhältlich sind und endlich durch Aufstellung eines Normalreglementes für den Verkauf der Energie heute nützliche Arbeit geleistet werden könnte.

Diese drei Aufgaben sollen zunächst durch drei Subkommissionen, in Verbindung mit der wirtschaftlichen Abteilung des Generalsekretariates, studiert werden; die erste durch die Herren Bertschinger, Zürich und Nicole, Lausanne, die zweite durch die Herren Frei, Davos und Müller, Freiburg, und die dritte durch die Herren Baumann, Bern und de Montmollin, Lausanne.

Die nachstehenden **Drucksachen** liegen nun fertig vor und können beim *Generalsekretariat des S. E. V. und V. S. E.* (Seefeldstr. 301, Zürich 8) bezogen werden:

	Preise für Mitglieder Fr.	Preise für Nichtmitglieder Fr.
Wegleitung für den Schutz von Wechselstromanlagen gegen Ueberspannungen . . .	2.—	2.50
Leitsätze des S. E. V. betr. Erstellung u. Instandhaltung von Gebäudeblitzschutzvorrichtungen . .	1.50	2.—
Graphische Symbole der Elektrotechnik	2.50	3.—
Erdungsfragen	1.50	2.—
Die „Schnitzelbank" mit Illustrationen (vorgetragen an den beiden Abenden der Jahresversammlungen 1923)	2.—	2.—

S. E. V.

Mitglieder-Mutationen.

I. Einzelmitglieder:

a) Aufnahmen:

Bourquin H., Ingenieur, Berchtoldstr. 44, Bern.
Duc Jean, électricien, St-Maurice, (Val.)
Halbertsma Dr., Ingenieur der Philips-Glühlampenfabrik A.-G., Eindhoven (Holland).
Ruf Erwin, Ingenieur, Delsbergerallee 40, Basel.

b) Austritte:

Brunner Aug., Elektrotechniker, Arlesheim (Bld.).
Füchslin F., Ingenieur, Brugg.
Kolben E., Dir. der El.-Ges. Kolben & Cie., Visocan-Prag.
Nabholz G. A., Ingenieur, Hallwilstr., Aarau.
Wyrsch-Durrer M., Elektrotechn., Buochs (Nidw.).

III. Kollektivmitglieder:

a) Aufnahmen:

S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay (Vd.).
Elektrizitätswerk der Gemeinde Dättwil (Aarg.).
Elektrizitätskorporation Olmerswil-Dieterswil, Olmerswil (Thg.).

b) Austritte:

Elektra Aawangen, Aawangen (Thg.).
Wiesmann & Cie., A.-G., Bern.
Füchslin & Seeger, Ingenieure, Brugg.
Edel Emil, Installateur, Davos-Platz.
Davos-Platz-Schatzalp-Bahn, Davos-Platz.
Elektrizitätswerk der Gemeinde Ersigen (Bn.)
Huguenin frères & Cie., Graveurs-estampeurs, Le Locle (Nch.).
Hauser & Cie., Elektr. Installationen, St. Gallen.
Masson Emil, Elektr. Anlagen, Zürich 1.