Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 1 (1910)

Heft: 12

Rubrik: Communications ASE

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: 22.08.2025

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

Mitteilungen über den Bericht der schweizerischen Telegraphen- und Telephonverwaltung über ihre Geschäftsführung im Jahre 1909.

Da wir die früher stets im zweiten Teil des Jahrbuches des S. E. V. zur Veröffentlichung gebrachten statistischen Tabellen aus dem Bericht der schweizerischen Telegraphen- und Telephonverwaltung über ihre Geschäftsführung von nun an regelmässig im „Bulletin" des S. E. V. veröffentlichen werden, möchten wir sie jeweilen dem Verständnis unserer Leser durch die Beigabe mitfolgender Erläuterungen und Begleitbemerkungen näher bringen.

Die bedeutenderen Abweichungen, welche einzelne Angaben der Tabellen *A* und *B* gegenüber der entsprechenden letztjährigen Zusammenstellung [1]) aufweisen (auffallende Vermehrung der Telegraphenbureaux I. Klasse, Verminderung der Telephonzentralstationen I. Klasse, Personal der Kreisdirektionen etc.), sind auf die mit 1. Januar 1909 in Kraft getretene Neuorganisation der schweizerischen Telegraphen- und Telephonverwaltung zurückzuführen. Neue Bestimmungen hatten für die Rangordnung einiger Amtsstellen Verschiebungen zur Folge. An Stelle der frühern Kreistelegrapheninspektionen sind, mit grösseren Kompetenzen ausgerüstet, die Kreistelegraphendirektionen getreten. Während die

Tabelle A: Telegraphie.

Installationen	Stand auf Ende 1908	Vermehrung pro 1909	Stand auf Ende 1909
Staatliche Telegraphenbureux I. Klasse	18	+10	28
„ „ II. „	47	—	47
„ „ III. „	1 195	+7 —12	1 190
Eisenbahntelegraphenbureaux	59	+ 7	66
Gemeindetelephonstationen mit Telegraphendienst .	936	+ 7	943
Aufgabebureaux (8 Postbeamte und 68 Eisenbahnbeamte)	71	+ 5	76
Gesamtzahl der Telegraphenbureaux	2 326	+40 —16	2 350
Personal der Zentralverwaltung	94	—	94
Personal der Kreistelegraphendirektionen	—	—	43
Personal der Bureaux I. und II. Klasse	684	+ 3	687
Personal der Bureaux III. Klasse (Telegraphisten mit und ohne Postdienst und Eisenbahntelegraphisten)	1 243	+12	1 255
Totallänge der Telegraphen- und Telephonlinien in km	23 696,4	363,7	24 060,1
Länge der Bahntelegraphendrähte in km	12 620,6	268,2	12 888,8
Länge der Privatlinien (Telegraph, Telephon und Läutewerk) in km	1 765,3	262,0	2 027,3
Länge der Telegraphenkabeldrähte in km	3 396,6	127,6	3 524,2
Totallänge der Telegraphendrähte in km	25 336,8	437,1	25 773,9
Totallänge der Telegraphenkabeladern in km . . .	3 396,7	127,5	3 524,2
Telegraphischer Verkehr.	1908	Vermehrung	1909
Interne Telegramme (abgehende und ankommende) .	3 125 000	— 27 380	3 097 620
Internationale Telegramme	2 332 353	+209 101	2 541 454
Transittelegramme (ohne interne übertelegraphierte) .	5 321 896	544 490	5 966 386
Ertrag der Telegramme	3 445 107. 28	300 575. 20	3 745 682. 48

[1]) Siehe Jahrbuch des S. E. V., 20. Jahrgang, zweiter Teil, Seite 1 der dritten Abteilung.

Tabelle B: Telephonie.

Installationen	Stand auf Ende 1908	Vermehrung pro 1909	Stand auf Ende 1909
Telephonzentralstationen I. Klasse	17	— 9	8
„ II. „	46	+ 9	55
„ III. „	338	+13	351
Umschaltstationen	348	+ 7 — 5	350
Zahl der Telephonabonnemente	60 492	+ 3 490	63 982
Zahl der Abonnentenstationen	69 122	+ 4 636	73 758
Ertrag der Abonnemente Fr.	3 804 697. 37	240 957. 95	4 045 655. 32
Personal der Zentralstationen I. und II. Klasse (ohne die 349 Monteure und Arbeiter)	789	+35	824
Personal der Zentralstationen III. Klasse (ohne Telegraphendienst)	10	+ 1	11
Personal der Umschaltstationen (ohne Telegraphendienst)	155	—	155
Provisorisches Personal (ohne die 519 Telephonarbeiter)	549	+42	591
Länge der interurbanen Telephonlinien in km	24 466,7	2 232,6	26 699,3
Länge der interurbanen und internationalen Telephondrähte in km	48 817,9	4 495,3	53 313,2
Länge der Telephonkabellinien in km	1 020,4	50,8	1 071,2
Länge der interurbanen Telephonkabeladern in km	6 842,071	146,129	6 988,2
Länge der Telephon-Abonnentenkabeladern in km	199 111,067	10 366,333	209 477,4
Zahl der internen Telephonlinien	817	+ 56	873
Zahl der internationalen Telephonlinien	64	+ 3	67
Telephonischer Verkehr	1908	Vermehrung	1909
Taxierte Lokalgespräche	36 380 332	4 487 227	40 867 559
Taxfreie Lokalgespräche	435 996	113 821	549 817
Interurbane Gespräche (taxierte interne) 1 bis 50 km	6 221 377	563 096	6 784 393
„ „ „ „ über 50 bis 100 km	1 398 499	187 573	1 586 072
„ „ „ „ „ 100 km	425 977	83 095	509 072
Interurbane Gespräche (taxierte internationale; Aus- und Eingang)	417 259	95 190	512 449
Total der telephonischen Vermittlungen	45 764 088	5 576 593	51 340 681
Ertrag der Gesprächstaxen Fr.	5 001 374. 81	622 425. 62	5 623.800. 43
Total der Einnahmen (Telegraph und Telephon) „	14 638 420. 72	142 907. 73	14 781 328. 45
„ „ Ausgaben „ „ „ „	13 773 963. 71	664 883. 01	14 438 846. 72

frühern Inspektionen sich bloss mit dem Telegraphenwesen zu befassen hatten, die Telephonbureaux I. und II. Klasse aber mit der Telegraphendirektion in Bern direkt verkehrten, sind den neugeschaffenen Kreisdirektionen nunmehr beide Dienstzweige unterstellt. Zur Behandlung im direkten Verkehr mit den Telegraphenbureaux I. und II. Klasse hat sich die Obertelegraphendirektion in Bern im Interesse einer streng einheitlichen Erledigung einzig die Starkstromanlagen reserviert, insoweit deren Kontrolle gemäss Artikel 21, Ziffer 1 des Bundesgesetzes betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen, vom 24. Juni 1902, der Telegraphenabteilung des Post- und Eisenbahndepartementes zusteht.

Die Zunahme der Gesamtlänge der Telegraphenleitungen bedeutet eine wesentliche Erweiterung und Verbesserung des schweizerischen Telegraphennetzes. Zu den wichtigeren neuen Leitungen gehören die direkten Verbindungen Lausanne—Brig, Bern—Basel zweite Leitung und Zürich—Genua.

Weitere eingreifende Verkehrsverbesserungen wurden durch Verwendung des Cailho-Systems geschaffen, d. h. durch Benützung von interurbanen Telephonschleifen zum gleichzeitigen Telegraphenbetrieb, wobei bekanntlich die beiden Schleifenteile als metallischer Stromkreis zum Telephonbetrieb und dieselben Schleifenteile, durch die Cailhospuhlen parallel geschaltet, als gleichzeitige Telegraphenverbindung mit Erdrückleitung dienen, ohne dass sich die beiden Betriebe gegenseitig stören.

Auch durch Verwendung leistungsfähigerer Apparatensysteme sind da, wo die Bedürfnisse es erheischten, Verkehrserleichterungen eingeführt worden. So ist auf der Leitung Genf—Paris an Stelle des frühern einfachen Hughesbetriebes der Duplexbetrieb mit Baudotapparaten, und auf den Drähten Genf—Zürich und Basel—Berlin ebenfalls an Stelle des einfachen Hughesapparates das Hughesduplexsystem getreten.

Die unter der Bezeichnung „Länge der Bahntelegraphendrähte" aufgeführten Zahlen beziehen sich auf diejenigen Bahndienstleitungen (Telegraphen-, Telephon- und Signaldrähte), welche die längs Eisenbahnen verlaufenden Gestänge der Telegraphenverwaltung beanspruchen. Das Recht zur Benutzung der auf Bahngebiet erstellten staatlichen Telegraphengestänge für eine bestimmte Zahl von Bahntelegraphendrähten ist den Bahnen im Eisenbahngesetz vom 23. Dezember 1872 bedingungsweise zugestanden. Die Bahnen haben seit jeher überall da davon Gebrauch gemacht, wo die schweizerische Telegraphenverwaltung, gestützt auf das ihr im nämlichen Gesetz (Art. 22), sowie auch im Artikel 9 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1902 eingeräumte Baurecht, längs neuen Eisenbahnen staatliche Telegraphenlinien erstellte. Das tat sie früher in den meisten Fällen, hauptsächlich mit Rücksicht auf den Vorteil der grössern Betriebssicherheit, den ein der Bahnpolizei unterstelltes Gebiet vor einer längs öffentlichen Strassen oder Wegen verlaufenden Linientrace voraus hat.

Bei der Angabe über Privatlinien handelt es sich um einzelne, vom staatlichen Telegraphen- und Telephonnetz vollständig unabhängige private Schwachstromanlagen (Einrichtungen für Telephon, Telegraph, Sonnerien, Wasserstandsanzeiger etc.), die nicht das ausschliessliche Eigentum ihres Besitzers beanspruchen und zu deren Herstellung und Betrieb daher gemäss Artikel 20 des Telephongesetzes vom 27. Juni 1889 eine besondere Konzession eingeholt werden musste. Die in der Tabelle angegebene Gesamtlinienlänge (2027,3 km) umfasst somit auch die sogenannten Werktelephonleitungen, d. h. diejenigen Privattelephonverbindungen, die auf Grund des Artikels 18 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1902, als speziell zum Betriebe von Starkstromanlagen erforderlich, konzediert worden sind.

Von den acht Telephonzentralstationen I. Klasse ist im Jahre 1909 diejenige von Genf für den Zentralbatteriebetrieb umgebaut und gleichzeitig mit halbautomatischen Gesprächszählern ausgerüstet worden. Das neue Betriebssystem bietet sowohl in technischer als in wirtschaftlicher Hinsicht bedeutende Vorteile: Die Lautübertragung durch den von einer für alle Abonnenten gemeinsamen Zentralbatterie gelieferten Sprechstrom ist wesentlich besser als beim Lokalbatteriesystem. Die Anschaffungskosten der neuen Abonnentenstationen ohne Induktor und ohne Mikrophonbatterie sind bedeutend geringer. Die grossen Auslagen für Erneuerung und Unterhalt der Elemente bei den Abonnenten fallen vollständig weg. Die an Stelle des zeitraubenden Notierungssystems getretenen Gesprächszähler ermöglichen eine bessere Kontrolle und damit eine genauere Taxverrechnung. Der Umbau weiterer Zentralstationen nach dem Zentralbatteriesystem ist in Aussicht genommen.

Die beträchtliche Vermehrung der interurbanen und internationalen Telephondrähte rührt vom Bau einer ganzen Anzahl neuer Verbindungen und Netzanschlüsse, sowie zum geringern Teil auch von der Verdoppelung einiger älterer Leitungen her, die vor dem Jahre 1909 noch eindrähtig betrieben wurden. Als wichtigere unter den neuerstellten interurbanen Telephonleitungen sind zu erwähnen: Bern—Basel vierte Verbindung, Zürich—Chur zweite Verbindung, Zürich—Davos, Zürich—Rorschach, Zürich—Schaffhausen vierte Verbindung, Zürich—Weinfelden, Bern—Biel vierte Verbindung, Lausanne—Bulle, Aarau—Solothurn, Vevey-Martigny. (Der Bau der zahlreichen Verbindungen mit Zürich erklärt sich aus dem Umstande, dass die Leitungen bei der hohen Abonnentenzahl Zürichs (rund 9000) und bei den vielen interurbanen Anschlüssen (über 100), die in dieser Zentrale aus allen Richtungen

einmünden, sowohl für den direkten als für den Transitverkehr die weitgehendste Ausnützung zulassen.) Ausser den obgenannten Leitungen wurden einige im Jahre 1908 nicht mehr auf ihrer ganzen Länge fertiggestellte Verbindungen vollendet; so Basel—Lausanne, Aarau—Bern II, Bern—Zürich V, Olten—Zürich. Die Fertigstellung speziell der beiden letztern Leitungen hatte sich deshalb verzögert, weil die bestehenden Gestänge in der Richtung von Baden her die Anlage weiterer Leitungen nach Zürich nicht mehr zuliessen und daher vorerst eine neue Linie gebaut werden musste.

Tabelle C: Uebersicht der Telephoneinrichtungen nach Kantonen.

Kantone	Ortschaften mit Telephon	Zentral-stationen	Umschalt-stationen	Gemeinde-stationen	Abonnenten	Ein Abonnent auf Einwohner [1]
Zürich	510	39	29	23	12 106	36
Bern	904	61	96	133	9 170	64
Luzern	167	23	13	10	2 467	59
Uri	25	7	2	—	193	102
Schwyz	73	12	2	4	528	105
Obwalden	21	3	3	—	149	102
Nidwalden	19	4	1	3	120	109
Glarus	34	7	3	7	485	67
Zug	41	3	3	3	375	67
Freiburg	294	9	24	112	1 124	114
Solothurn	148	8	11	63	1 163	87
Baselstadt	6	1	1	2	4 704	24
Baselland	81	7	6	40	654	105
Schaffhausen	39	4	6	25	851	49
Appenzell A.-Rh.	42	6	6	1	769	72
Appenzell I.-Rh.	15	1	2	—	104	130
St. Gallen	328	39	21	41	4 814	52
Graubünden	189	33	9	13	1 824	57
Aargau	246	24	18	75	2 286	90
Thurgau	315	17	20	45	1 786	63
Tessin	205	28	1	18	1 493	93
Waadt	467	38	37	213	6 471	43
Wallis	152	24	14	10	760	151
Neuenburg	114	15	10	10	3 277	39
Genf	109	1	12	16	6 309	21
Total	4 544	414	350	927	63 982	51,8 d. Gesamtbevölkerung [1]

[1]) Auf Grundlage der Volkszählung vom Jahre 1900.

Diese neue Zuführungslinie ist im Jahre 1909 vom Bahnhof Mellingen aus, unter Inanspruchnahme von Privatterrain und mit Beiziehung der Privatindustrie gebaut worden. Sie bildet für die schweizerische Telegraphenverwaltung das erste wichtigere Versuchsobjekt zur Beurteilung der Fragen:

1. wie sich die Benützung kürzerer gerader Linientracen über Privatgebiet mit daheriger Ausrichtung von Landentschädigungen wirtschaftlich stellt im Vergleich zur Inanspruchnahme der in den meisten Fällen bedeutend längern Strassenläufe, und
2. ob und inwieweit es zweckmässig erscheint, den Bau neuer Linien nicht durch die eigenen Organe, sondern im Sinne des im Nationalrat gestellten Postulates durch private Unternehmungen ausführen zu lassen.

Mit Bezug auf die erste der beiden Fragen lässt schon dieser eine Versuch den Schluss zu, dass, wenn es sich um den Bau von Doppelgestängen mit grosser Leitungszahl handelt, die Auslagen bei Benützung von Privatterrain, ganz abgesehen von der grössern Liniensicherheit und den dadurch bedingten geringern Unterhaltskosten, nicht wesentlich höher zu stehen kommen, als beim Bau derselben Linie längs der Landstrasse. Für einfache Stangenlinien jedoch vermöchte die Ersparnis an Material die Landentschädigungskosten nur bei ganz bedeutenden Längenunterschieden zwischen Privatgebiet- und Landstrassentrace aufzuwiegen.

Tabelle D: Uebersicht der Telegrammzahlen und der Telephongespräche in einzelnen Ortschaften pro 1909.

Ortschaften	Telegramme		Telephongespräche				Telephon-Abonnenten
	Total	Durchschnitt per Tag	Total		Durchschnitt per Tag taxierte Gespräche	Jährl. Verkehr einzelner Abonnenten Max.-Zahl	
			Lokale	Interurbane			
Zürich	893 542	2 448	8 822 290	1 872 818	26 750	38 440	8 509
Basel	498 025	1 364	4 651 119	799 183	13 834	54 103	4 781
Genf	418 408	1 146	5 770 916	428 908	16 226	19 306	5 956
Bern	249 542	684	3 131 569	843 574	9 517	18 562	3 458
Lausanne	195 655	536	2 434 420	570 558	7 350	24 979	2 783
Luzern	173 730	476	1 301 380	479 368	4 188	18 387	1 634
Sr. Gallen	156 087	428	2 260 225	638 268	7 167	23 597	2 311
Winterthur	121 543	333	581 146	340 963	2 084	37 168	958
St. Moritz, Graubünden	80 763	221	256 602	99 101	821	17 855	416
Lugano	77 834	213	339 235	102 889	1 052	4 473	614
Montreux	75 931	208	619 955	241 692	2 067	26 902	768
Davos	66 947	183	371 587	48 422	1 077	10 109	415
Neuenburg	51 858	142	639 059	245 054	2 063	10 463	940
Interlaken	51 041	140	238 888	149 458	862	6 464	427
Chur	48 009	132	165 563	135 440	621	5 338	374
La Chaux-de-Fonds	46 699	128	982 691	247 376	3 031	8 442	1 297
Vevey	45 166	124	355 696	217 874	1 251	7 948	646
Biel	39 407	108	493 187	271 641	1 681	12 817	865
Schaffhausen	36 887	101	540 696	184 487	1 741	13 217	730
Freiburg	36 128	99	338 974	151 559	1 114	6 454	531
Baden	33 888	93	207 552	160 565	830	20 896	356
Rorschach	26 113	72	144 043	136 058	594	4 514	365
Thun	23 634	65	225 439	175 052	867	9 843	402
Aarau	23 488	64	310 193	203 057	1 135	11 935	523
Solothurn	21 449	59	328 348	174 115	1 138	8 902	516

Ueber die Frage, ob es zweckmässig sei, gewisse Linienarbeiten der Privatindustrie zu übertragen, kann nach dem ersten Versuch mit dem Linienbau Zürich—Mellingen noch kein abschliessendes Urteil gefällt werden. Die Beantwortung des obgenannten Postulates erfordert weitere praktische Erfahrungen. Die Telegraphenverwaltung hat zu dem Zwecke der Privatindustrie weitere Linienarbeiten übertragen. Versuchsweise wurde auch der Anstrich der Eisenkonstruktionen auf einem grossen Teil der Telegraphen- und Telephonlinien an Privatleute vergeben.

Von 63790 Abonnentenleitungen waren am Ende des Jahres 1909 ungefähr 80 % doppeldrähtig angelegt. Die stete Ausdehnung der Starkstromanlagen wird zweifellos inner-

halb kurzer Zeit auch die Verdoppelung der noch verbleibenden eindrähtigen Leitungen nötig machen.

In den grössern Netzen sind die meisten Abonnentenleitungen ganz oder teilweise unterirdisch verlegt. Die Gesamtlänge der hiefür beanspruchten Kabeladern macht zirka 74 % der Totalleitungslänge der schweizerischen Lokalnetze aus. Von der Gesamtlänge der interurbanen Leitungen entfallen dagegen bloss zirka 13 % auf unterirdische Anlagen. Bei längern interurbanen Leitungen wird im Interesse einer bessern Lautwirkung die unterirdische Führung nach Möglichkeit vermieden. Die ungleich grössere Kapazität der Kabelleitungen und die dadurch bedingte Dämpfung lassen die durchgehends oberirdisch geführte Linie für eine gute Lautübertragung auf grosse Distanzen zweckmässiger erscheinen.

Mit Ausnahme der ältern Anlagen sind sämtliche im schweizerischen Telephonnetz verwendeten Erdkabel inländisches Fabrikat. Für die Abonnentenleitungen werden papierisolierte Kupferadern von 0,8 mm, für die interurbanen Verbindungen solche von 1,8 mm Durchmesser verwendet. Die einzelnen Adern sind mit Rücksicht auf den doppeldrähtigen Leitungsbetrieb paarweise verseilt, die Adernpaare schraubenförmig in konzentrischen Lagen angeordnet und für die Abonnentenkabel in Bündeln von 20, 40, 60, 80 usw. bis zu 200 Doppeladern mit einem Bleimantel umpresst. Die interurbanen Kabel sind nach demselben Prinzip gebaut, weisen jedoch bei ihrem grösseren Leitungsdurchmesser und mit Rücksicht auf ihre Bestimmung geringere Aderzahlen auf: 7, 14 oder 28 Doppeladern.

Der grossen Zunahme des Telephonverkehrs steht auch im Jahre 1909 wieder eine geringe Abnahme des internen Telegraphenverkehrs gegenüber. Diese Tatsache hat nichts Ueberraschendes an sich. Es ist selbstverständlich, dass überall da, wo zur Uebermittlung von Nachrichten das Telephon mit seinem Vorteil der gleichzeitigen Rückantwort zur Verfügung steht, auf die Benützung des Telegraphen verzichtet wird.

Auch die vielen Abonnenten bekannte rege Inanspruchnahme der interurbanen Leitungen darf bei der grossen Zunahme der interurbanen Gespräche (Vermehrung pro 1909 zirka 830 000), trotz steter Eröffnung neuer Verkehrswege, nicht wundernehmen. Der tägliche Telephonverkehr verteilt sich bekanntlich nicht gleichmässig über alle Tagesstunden, sondern er steigt und fällt nach bestimmten, hauptsächlich durch die Arbeitsverhältnisse der Handels- und Geschäftswelt bedingten Normen. Weitaus die meisten Verbindungen werden vormittags zwischen 10 und 12 Uhr und nachmittags zwischen 2 und 4 Uhr verlangt und so kommt es denn, dass selbst eine zu den übrigen Tageszeiten nur mittelmässig oder sogar schwach besetzte Leitung in den genannten Stunden der Verkehrsanstauung den an sie gestellten Ansprüchen oft kaum mehr zu genügen vermag. Es sind auch in dieser Hinsicht verbessernde Massnahmen nicht unterblieben. So wurden, um einen Teil des Verkehrs von den Tagesstunden abzulenken, Nachtgespräche mit reduzierten Taxen eingeführt, und auf einigen ganz besonders stark belasteten Leitungen hat, zur Vermeidung auch des geringsten Zeitverlustes in der Dienstbesorgung, das bereits bei den telegraphischen Verkehrsverbesserungen erwähnte Cailhosystem Verwendung gefunden. Die durch einen gewöhnlichen Taster übermittelten Morsezeichen werden hier von der Telephonistin auf akustischem Wege wahrgenommen und dienen zur Vorausbestellung der jeweiligen nächstverlangten Verbindung, während die beiden letztverbundenen Abonnenten noch miteinander sprechen.

Mitteilungen der Prüfanstalten des S. E. V.

Versuche mit Schmelzsicherungen für Niederspannungsanlagen,

ausgeführt von der Materialprüfanstalt des S. E. V.

Im Anschlusse an den in der September-Nummer des „Bulletin" abgedruckten Bericht der Normalienkommission des S. E. V. über „Normen für Schmelzsicherungen für Niederspannungsanlagen", der zugleich als Erläuterung zu den von der Generalversammlung des S. E. V. am 11. September 1910 angenommenen neuen Normen aufzufassen ist, finden sich in den vier folgenden Tabellen die Resultate der Versuche der Materialprüfanstalt des S. E. V. zusammengestellt, auf Grund welcher die neuen Normen entstanden sind.

Die Versuche verfolgten den doppelten Zweck: Erstens sich ein Bild zu geben von den Fortschritten der Sicherungstechnik seit 1903 und von dem gegenwärtigen Stand der Installationssicherungen, und zweitens zu zeigen, inwieweit die heutigen Konstruktionen den vor mehr als Jahresfrist in Deutschland in Kraft getretenen Vorschriften entsprechen. Namentlich waren es die Proben über Ueberlastungsfähigkeit (§ 12 der neuen S. E. V.-Normen), die den Grenzstrom und damit das Verhältnis von Nennstrom zu Grenzstrom kontrollieren, dann die Proben über das Verhalten bei Kurzschluss (§ 13) und schliesslich die Proben bei langsam steigender Stromstärke (§ 14), welche interessierten. Ferner schien es wünschenswert festzustellen, welche Temperaturen an der Auflagefläche des Sockels und an den Patronenköpfen erreicht werden und welche Grösse der Spannungsabfall innerhalb der Sicherungen bei Nennstrom bei verschiedenen Fabrikaten und Patronengrössen hat.

Zu den Versuchen wurden nur Patronen mit eingeschlossenen Schmelzeinsätzen genommen, die aus den verschiedensten Konstruktionsarten ausgewählt wurden: Edison-Stöpsel, zweiteilige Schraubstöpsel, Ringbolzenpatronen, Walzenpatronen und Steckpatronen. Stöpsel mit auswechselbaren Schmelzeinsätzen wurden nicht berücksichtigt, da sie meist den Anforderungen des Art. 92 der Bundesvorschriften betreffend Erstellung und Instandhaltung der elektrischen Starkstromanlagen vom 14. Februar 1908 nicht entsprechen. Auch die Mehrfachpatronen sind nicht mit aufgenommen worden. Es soll später einiges über diese beiden Klassen von Sicherungen mitgeteilt werden. Schmelzstöpsel, die für kleinere Spannungen als 250 Volt bestimmt sind, wurden ebenfalls nicht untersucht, da sie als veraltet zu betrachten sind und gemäss Art. 6 der neuen S. E. V.-Normen nicht in Frage kommen.

Zu den Tafeln 1 bis 4 und den Versuchen mögen folgende Erläuterungen dienen.

Die Versuchsresultate sind für die Patronen für 250 Volt (Tafel 1 und 2) und für die Patronen für 500 Volt (Tafel 3 und 4) getrennt gehalten. Unter den 500 Volt-Stöpseln befinden sich solche mit der Aufschrift 550 Volt. Eine Firma sandte sogar auffallender Weise eine Anzahl Patronen ein, auf denen die Höchstspannung gar nicht verzeichnet war; nach der Verkaufsliste waren sie für 250 Volt bestimmt. Die Sicherungen stammten aus acht verschiedenen schweizerischen und deutschen Fabriken, die mit A, B, C, D, E, F, G und H bezeichnet wurden.

In der Rubrik *Erwärmung* (Tafeln 1 und 3) ist die Temperaturerhöhung über die umgebende Luft in ° Celsius, abgerundet auf halbe Grade, angegeben, die die Auflageseiten der Sockel und die Patronenköpfe nach fünfstündiger Belastung mit Nennstrom angenommen hatten. Die Patronen waren ordnungsgemäss in ihre zugehörigen Sockel eingeschraubt oder gesteckt und die Sockel lagen mit ihrer Unterseite horizontal auf einem tannenen Holztisch. Die Temperaturbestimmung an der Auflagefläche und am Patronenkopfe erfolgte mittels Thermoelement. Es wurden jeweils die Punkte grösster Temperatur ausgesucht, am Patronenkopfe natürlich nur an den von aussen leicht zugänglichen Teilen.

Die Messung des *Spannungsabfalles* erfolgte an den Klemmen der Sicherungselemente bei Nennstrom kurze Zeit nach dem Einschalten mittels Milli-Voltmeter. In den Tafeln sind jeweils die kleinsten und die grössten an drei unter sich gleichen Patronen gefundenen Werte, auf hundertstel abgerundet, eingeschrieben. Mit der Einschaltungsdauer wächst der Spannungsabfall ein wenig. Um sich über die Grössenordnung dieser Aenderung Rechenschaft zu geben, wurde eine 2 Ampère Diazed-Patrone in ihrem zugehörigen Element mit 2 Ampère belastet. Der anfängliche Spannungsabfall von 0,520 Volt an den Sicherungsklemmen stieg in 30 Minuten auf 0,540 Volt und blieb von da an konstant; die gemessene Differenz betrug also kaum 4 %. Da eine Verschiedenheit von einigen wenigen hnndertstel Volt praktisch keine Rolle spielt, wurde bei den Versuchen, um nicht unnötigerweise allzu viel Zeit und Kosten aufzuwenden, diese Zunahme nicht in volle Berücksichtigung gezogen und die Ablesungen am Millivoltmeter nach etwa einer Minute notiert, nach welcher Zeit die Steigerung des Spannungsabfalles nurmehr langsam wächst.

Die *Ueberlastungsfähigkeit* wurde nach Art. 12 der neuen Normen geprüft. Nach Art. 11 dieser Normen haben die Verhältnisse von Nennstrom zu Grenzstrom innerhalb bestimmter Grenzen zu liegen, z. B. für Patronen bis 10 Ampère zwischen 0,5 und 0,65. Um dies praktisch auszuprobieren, sieht man, da die Bestimmung des Grenzstromes selbst viel zu langwierig und kostspielig ist, nach, ob der Schmelzeinsatz z. B. für Patronen bis 10 Ampère bei Belastung mit dem 1,5-fachen Nennstrom innerhalb 4 Stunden schmilzt oder nicht: schmilzt er, so ist das Verhältnis grösser als 0,65; dann wird nachgesehen, ob die Sicherung bei Belastung mit dem 2,1-fachen Nennstrom schmilzt: schmilzt die Sicherung nicht innerhalb 4 Stunden, so ist das Verhältnis kleiner als 0,5. Die Werte für die Minimal- und Maximal-Prüfströme sind in Art. 11 aufgeführt. Die Versuche sind zeitraubend und eignen sich nicht wohl für laufende Fabrikations-Kontrollen, man wird sie daher in Zukunft für jedes System ein für allemal gelegentlich der in Art. 3 der Normen vorgesehenen System-Prüfung durchführen. In den Tabellen sind unter der Aufschrift „Ueberlastungsfähigkeit" die minimalen und maximalen Prüfströme angegeben und daneben durch + und — Zeichen notiert, ob die Patronen die Probe länger als 4 Stunden ausgehalten haben oder nicht. Das + Zeichen besagt: die Sicherung schmolz in 4 Stunden nicht durch; bei den minimalen Prüfströmen muss bei richtig bemessenen Schmelzeinsätzen daher das Zeichen + stehen. Das — Zeichen besagt: die Sicherung schmolz innerhalb 4 Stunden durch; bei den maximalen Prüfströmen muss bei richtig bemessenen Schmelzeinsätzen daher das Zeichen — stehen.

In den Tafeln 2 und 4 sind die Resultate der Kurzschlussversuche und der Versuche mit langsam steigender Stromstärke eingetragen. Für die Kurzschlussproben wurden meistens zwei, für die andern Proben eine Patrone verwendet. Es ist schwierig, die beobachteten Erscheinungen mit wenigen Worten durch Kolonnen-Ueberschriften zu kennzeichnen. Eine gute Patrone muss natürlich in der Kolonne „einwandfrei" stehen; in der Kolonne „schwacher Knall und Feuer" stehen die Patronen, die schon recht merkliche Geräusch- und Feuererscheinungen ergeben haben. Die subjektive Beurteilung spielt hier eine Rolle; immerhin wird man sich nach einiger Uebung bald ein vergleichendes Urteil bilden können. Von Vorteil kann es dabei sein, wenn gleichzeitig Versuche an einem bekannten, als gut befundenen System ausgeführt werden. Einige verheerende Wirkungen, wie sie sich gelegentlich bei solchen Versuchen einstellen können und wie sie unter gleichen Umständen auch im Betriebe eintreten müssten, sind nach photographischen Aufnahmen auf Seite 282 des September-Bulletins wiedergegeben. Diese Sicherungen würden alle in die vierte Kolonne „heftiger Knall und Feuer, Patrone zerstört" zu setzen sein.

Es sind in den Tafeln auch bei den Versuchen mit langsam steigender Stromstärke die Abschmelzstromstärken und die Zeiten, bis Abschmelzen eintrat, notiert worden. Es hängen diese Werte allerdings unter anderem auch von der Geschwindigkeit, mit welcher die Stromstärke gesteigert wird, ab; immerhin zeigen sie deutlich, dass noch recht grosse Unterschiede in der Empfindlichkeit der Schmelzeinsätze vorkommen, z. B. findet sich eine 30 Ampère-Patrone, die schon beim 1,6-fachen Nennstrom in 2 Minuten 45 Sekunden abschmolz, während eine andere 20 Ampère-Patrone erst bei Steigerung bis zum 2,9-fachen

Tafel I: **Prüfung von Sicherungsstöpseln auf Ueberlastungsfähigkeit, Erwärmung und Spannungsabfall. — 250 Volt.**

Art der Patrone	Fabrikat	Bezeichnung		Erwärmung		Spannungsabfall		Ueberlastungsfähigkeit*				Kennmarke
		Volt	Amp.	Patron.-kopf	Sockel	Min.	Max.	Min. Prüf-Strom Amp.	Schmelzzeit	Max. Prüf-Strom Amp.	Schmelzzeit	
				° C.		Volt						
Edison-Stöpsel	A	250	2	7	13	0.28	0.29	3	+	4.2	+	ohne
		250	20	29	13	0.15	0.16	28	—	35.0	—	„
	B	250	10	37	8	0.22	0.23	15	+	21.0	—	„
	C	250	2	7	3	0.17	0.25	3	+	4.2	—	„
		250	6	16	9	0.17	0.20	9	+	12.6	—	„
	D	250	2	6	3	0.32	0.33	3	+	4.2	+	„
		250	2	6	3	0.22	0.25	3	+	4.2	—	„
		250	10	13	7	0.11	0.12	15	+	21.0	—	„
		250	40	39	21	0.15	0.19	52	—			„
	E	250	2	5	1/2	0.10	0.12	3	+	4.2	+	„
		250	2			0.16	0.17	3	+	4.2	+	„
		250	20			0.26	0.27					„
		Keine	2	5	2	0.08	0.13	3	+	4.2	—	„
		„	6	18	6	0.10	0.12	9	+	12.6	—	„
		„	6	14	6	0.10	0.11	9	+	12.6	—	„
		„	20	12	5	0.09	0.09	28	+	35.0	—	„
		„	60	42	21	0.09	0.10	78	+	96.0	—	„
Patrone mit 2 Stirnkontakten und besonderem Kontaktdeckel	B	250	2	1 1/2	10	0.12	0.13	3	+	4.2	—	mit
		250	10	5	7	0.10	0.11	15	+	21.0	—	„
	F	250	2	2 1/2	5 1/2	0.24	0.26	3	+	4.2	—	ohne
		250	10	14	6	0.13	0.14	15	+	21.0	—	„
		250	15	20	11	0.14	0.16	21	+	26.0	—	„
		250	2	6 1/2	4 1/2	0.45	0.58	3	+	4.2	—	mit
		250	10	9 1/2	10	0.15	0.16	15	+	21.0	—	„
		250	15	14	11	0.14	0.16	21	+	26.0	—	„
		250	25	22	17	0.20	0.20	35	+	44.0	—	„
		250	2			0.52	0.65					„
		250	4			0.31	0.32					
		250	6	27	25	0.24	0.25	9	+	12.6	—	„
		250	10			0.16	0.19					„
		250	15			0.17	0.18					„
		250	20			0.17	0.18					„
		250	25			0.17	0.17					„
		250	2			0.51	0.51					„
		250	25			0.16	0.17					„
	H	250	6			0.26	0.27					„
		250	10			0.22	0.23					„
		250	20			0.20	0.21					„
		250	25			0.21	0.22					„
Ringbolzenpatrone mit 2 Stirnkontakten und besonderem Kontaktdeckel	F	250	40	15	16 1/2	0.19	0.20					mit
		250	2	4	2	0.50	0.54					„
		250	2			0.51	0.52					„
		250	35			0.17	0.17					„
Walzenpatrone mit 2 Stirnkontakten	F	250	6	3 1/2	1	0.21	0.23	9	+	12.6	—	mit
		250	40	15 1/2	5	0.12	0.12	52	+	64.0	—	„
		250	60	30	22	0.20	0.21	78	+	96.0	—	„
Steckpatrone mit 2 Kontaktstiften	G	250	2	5	1 1/2	0.16	0.19	3	+	4.2	—	ohne
		250	3	14 1/2	2	0.20	0.21	4.5	+	6.3	—	„
		250	10	13 1/2	7	0.10	0.11	15	+	21.0	—	„
		250	30	27 1/2	13	0.12	0.12	42	—	52.5	—	„
		250	50	16	7	0.11	0.12	65	+	80.0	—	„

* Es bedeutet das Zeichen + länger als 4 Stunden, — weniger als 4 Stunden.

Tafel 2: **Kurzschlussproben und Proben mit langsam steigender Stromstärke. 250 Volt.**

Art der Patrone	Fabrikat	Amp.	Kurzschluss				langsam steigende Stromstärke						Grösse
			einwandfrei	schwacher Knall und Feuer	zl. Knall und Feuer und kleine Beschädigung	heftiger Knall und Feuer, Patrone zerstört	einwandfrei	schwacher Knall und Feuer	zl. Knall und Feuer und kleine Beschädigung	heftiger Knall und Feuer, Patrone zerstört	Abschmelzen Ampère	Abschmelzen Zeit	
Edison-Stöpsel	A	2	//				/				4.6	5' 4 "	normal
		20	/		/			/			44.0	3' 10"	"
	B	10		//			/				20.0	4' 20"	—
	C	2	//				/				4.3	5' 36"	Mignon
		6	/	/			/				14.5	4' 45"	"
	D	2	//				/				5.1	6' 50"	normal
		2	//				/				5.5	7' 00"	Mignon
		10		/		/	/				22.0	4' 40"	"
		40				/	/				90.0	3' 40"	normal
	E	2	//										Mignon
		6		//			/				14.0	3' 50"	"
		2	/			/							normal
		20		//			/				45.0	6' 00"	"
		2	/			/							Mignon
		6		/		/	/				14.5	4' 00"	"
		2		//									normal
		20				//			/		37.0	2' 55"	"
		20			//								gross
		60				//			/		162.0	5' 10"	"
	H	10			//				/		19.0	4' 31"	Mignon
		30			/		/				65.0	3' 40"	normal
		25	/			/							"
		40	//										"
Zweiteilige Patronen	B	2	//				/				4.1	5' 2 "	
		10	//				/				25.0	5' 10"	
	F	15	//				/				32.0	4' 10"	
		15	///				///						
		2	//				/				4.05	4' 3 "	
		6	//				/				11.8	4' 19"	
		15	//				/				32.0	4' 5 "	
		25	//				/				63.0	5' 15"	
		25	//				/				65.0	5' 5 "	
		2	//				/				4.15	4' 9 "	
	H	6	//				/				12.5	5' 20"	
		10	//				/						
		15	//				/				30.0	5' 5 "	
		20	//				/						
		25	//				/				63.0	4' 15"	
Ringbolzen-Patrone	F	40		//			/				83.0	4' 35"	
		35	//				/				75.0	3' 40"	
Walzen-Patrone	F	30		//									
		60		//			/				120.0	3' 20"	
		100		//			/				222.0	4' 50"	
Steck-Patrone	G	2	//				/				3.9	4' 54"	
		10	/	/			/				18.8	4' 32"	
		30	/	/			/				48.0	2' 45"	
		50	//				//				95.0	4' 00"	

Die Striche in den Kolonnen geben die Zahl der geprüften Patronen an.

Tafel 3: **Prüfung von Sicherungsstöpseln auf Ueberlastungsfähigkeit, Erwärmung und Spannungsabfall. — 500 Volt.**

Art der Patrone	Fabrikat	Bezeichnung		Erwärmung		Spannungsabfall		Ueberlastungsfähigkeit*				Kennmarke
		Volt	Amp.	Patronenkopf	Sockel	Min.	Max.	Min. Prüf-Strom Amp.	Schmelzzeit	Max. Prüf-Strom Amp.	Schmelzzeit	
				° C.		Volt						
Edison-Stöpsel	C	500	6	23	7	0.38	0.39	9	+	12.6	—	ohne
		500	20	46	12	0.23	0.28	28	—	35.0	—	,,
		550	2	11	2	0.33	0.34	3	+	4.2	—	,,
	D	500	2	7	2	0.36	0.38	3	+	4.2	+	,,
		500	2	5	2	0.31	0.32	3	+	4.2	+	,,
		500	6	30	10	0.25	0.25	9	+	12.6	—	,,
		500	30	38	21	0.15	0.16	42	+	52.5	—	,,
		500	60	70	30	0.16	0.21	78	—	96.0	—	,,
	E	550	2	11	4	0.20	0.32	3	+	4.2	+	,,
		550	2	2	1	0.13	0.14	3	+	4.2	+	,,
		550	20	16	13	0.14	0.16	28	+	35.0	—	,,
		550	20	23	15	0.16	0.19	28	+	35.0	—	,,
		550	60			0.13	0.16	78	+	96.0	—	,,
Patrone mit 2 Stirnkontakten und besonderem Kontaktdeckel	F	500	2	3½	2	0.38	0.38	3	+	4.2	—	mit
		500	25	15	16½	0.16	0.17	35	+	44.0	—	,,
		500	2			0.72	0.77					,,
		500	4			0.31	0.33					,,
		500	10			0.17	0.28					,,
		500	15			0.18	0.26					,,
		500	20			0.22	0.45					,,
		500	25	63	20½	0.24	0.24	35	+	44.0	—	,,
		500	35			0.23	0.24					,,
		500	60	58½	29	0.20	0.20	78	—	96.0	—	,,
		500	2	9½	7	0.45	0.71	3	+	4.2	—	,,
		500	25	21	24	0.26	0.37	35	—	44.0	—	,,
	H	500	6	28	11½	0.23	0.24	9.0	+	12.6	—	,,
		500	10			0.22	0.23					,,
		500	20			0.20	0.21					,,
		500	25	69	21	0.21	0.23	35	+	44.0	—	,,
Ringbolzenpatrone mit 2 Stirnkontakten und Deckel	F	500	2	2	½	0.28	0.28	3	+	4.2	—	mit
Ringbolzenpatrone mit einem Stirnkontakt und Mutter	F	500	30	46½	18	0.28	0.29	42	—	52.5	—	mit
Walzenpatrone mit 2 Stirnkontakten	F	500	30	15½	7½	0.18	0.19	42	+	52.5	—	mit
		500	60	22½	7½	0.19	0.20	78	+	96.0	—	,,
Steckpatrone mit 2 Kontaktstiften	G	550	10	23	6	0.24	0.26	15	+	21.0	—	ohne
		550	25	9	5	0.13	0.14	35	+	44.0	—	,,

* Es bedeutet das Zeichen + länger als 4 Stunden, — weniger als 4 Stunden.

Tafel 4: **Kurzschlussproben und Proben mit langsam steigender Stromstärke. 500 Volt.**

Art der Patrone	Fabrikat	Amp.	Kurzschluss				langsam steigende Stromstärke						Grösse
			einwandfrei	schwacher Knall und Feuer	zl. Knall und Feuer und kleine Beschädigung	heftiger Knall und Feuer, Patrone zerstört	einwandfrei	schwacher Knall und Feuer	zl. Knall und Feuer und kleine Beschädigung	heftiger Knall und Feuer, Patrone zerstört	Abschmelzen Ampère	Abschmelzen Zeit	
Edison-Stöpsel	C	6	//				/				10.8	4' 9"	normal
		20			//		/				36.0	4' 17"	„
	D	2	/			/	/				5.1	5' 10"	gross
		6		//			/				12.2	5' 13"	Mignon
		2		/		/	/				4.7	4' 40"	„
		30		//				/			68.0	5' 26"	normal
		60		/	/	/							gross
	E	2		//									normal
		20				//	/		/		43.0	5' 42"	„
		20				//			/		58.0	5' 27"	gross
		60	//			/	/						„
		2		//							5.5	5' 20"	normal
		20				//				/	35.0	4' 00"	„
	H	30				//					53.0	4' 1"	normal
		30		/	/		/				60.0	4' 47"	gross
		60				//							„
Zweiteilige Patronen	F	2	//				/				5.5	5' 33"	
		6	//										
		15	//				/				34.0	5' 51"	
		25	//				/				56.0	5' 58"	
		35	//				/				73.0	5' 25"	
		60	//										
		2	//				/				4.3	4' 33"	
		25	//				/				58.0	6' 10"	
	H	6	//				/				12.0	5' 00"	
		10	//				/				19.4	4' 40"	
		15	//				/				32.0	5' 33"	
		20	//				/				42.0	5' 09"	
		25	//				/				53.0	5' 15"	
Ringbolzen-Patrone	F	2	///				/				4.7	4' 38"	
		40		//			/				83.0	4' 35"	
		30	///				/				58.5	4' 50"	
Walzen-Patrone	F	30					/				65.0	5' 30"	
		40	/	/									
		60	//										
Steck-Patrone	G	10	//				/				21.0	5' 25"	
		25				//			/		41.0	3' 20"	

Die Striche in den Kolonnen geben die Zahl der geprüften Patronen an.

Nennstrom nach 5 Minuten 27 Sekunden abschaltete. Durch Einhaltung der neuen Normen dürfte eine grössere Gleichmässigkeit zu erwarten sein.

Die Art der Prüfung auf Kurzschluss und mit langsam steigender Stromstärke ist in den Artikeln 13 und 14 der neuen Normen beschrieben. Es erübrigt sich deshalb, weitere Ausführungen darüber zu machen.

In summarischer Weise sind die Resultate der vorstehenden Versuche im erwähnten Berichte der Normalienkommission zusammengestellt (Seite 283 im September-Bulletin), auf welchen wir hier nochmals hinweisen.

Miscellanea.

Inbetriebsetzungen. (Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat des S. E. V.) In der Zeit vom 20. Oktober bis 20. November 1910 sind dem Starkstrominspektorat folgende wichtigere neue Anlagen als betriebsbereit gemeldet worden:

Hochspannungsfreileitungen:

Kraftwerk Klosters-Dörfli (Gubler & Cº, Zürich-Enge): Leitung von Klosters-Dörfli nach Zizers, Zweigleitungen nach Küblis, Serneus-Mezzaselva und Grüsch, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Gesellschaft der L. von Roll'schen Eisenwerke, Clus: Leitung von Oensingen nach Klus, Drehstrom, 3200 Volt, 50 Perioden.

Kraftversorgung Bodensee-Thurtal, Arbon: Leitung nach Landschlacht, Drehstrom, 25000 Volt (später 5000 Volt), 50 Perioden; Leitungen nach Bischofszell, Mettlen, Ennetaach-Bischofszell, Drehstrom, 5000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Wädenswil: Zuleitungen nach Dachsen und Uhwiesen, Rickenbach, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden; Zuleitung zur Transformatorenstation nördlich der Bahn in Schlieren, Drehstrom, 5000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Wangen, Wangen a./A.: Leitung nach Vermes, Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Rathausen, Luzern: Zuleitung Merlischachen, Zweiphasenwechselstrom, 3200 Volt, 42 Perioden; Zuleitungen Kottwil und Zuswil, Drehstrom, 11000 Volt, 42 Perioden.

Elektrizitätswerk der Stadt Brugg, Brugg: Leitung nach Lauffohr, Drehstrom, 2100 Volt, 50 Perioden.

Kraftwerke Beznau-Löntsch, Baden: Zuleitung nach Hägglingen bei Lenzburg, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätsgesellschaft Zofingen, Zofingen: Zuleitung zur Transformatorenstation Daetwyler in Zofingen, Zweiphasenwechselstrom, 5000 Volt, 40 Perioden.

Commune de Saicourt, Saicourt (Berner Jura): Zuleitung nach Saicourt, Drehstrom, 16000 Volt, 40 Perioden.

Elektrizitätswerk Burg, Burg (Luzern): Zuleitung nach Mosen, Drehstrom, 5000 Volt. 50 Perioden.

Rossetti & Monighetti, Stà. Elettrica Biaschese, Biasca: Leitung Malvaglia - Ludiano - Motto, Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden.

Azienda Energia Elettrica Comunale, Chiasso: Leitung nach Vaccallo, Drehstrom, 3600 Volt, 50 Perioden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Bern: Leitungen in Heimiswil bei Burgdorf, Drehstrom, 16000 und 4000 Volt, 40 Perioden.

Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen, Schaffhausen: Leitungen nach Kaltenbach-Eschenz, Schlatt, Ober- und Mettschlatt und Basadingen, Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden.

Transformatorenstationen:

Kraftwerk Klosters-Dörfli (Gubler & Cº, Zürich-Enge): Stationen in Zizers und Küblis; Stangentransformatorenstationen in Igis u. Mezzaselva.

Lietha & Cº, Grüsch (Graubünden): Station in Grüsch.

Licht- und Wasserwerke Thun, Thun: Station im Lerchenfeld.

Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen, Schaffhausen: Station in Stetten.

Kraftversorgung Bodensee-Thurtal, Arbon: Stationen in Schnellberg und Ottoberg-Bachtobel.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Wädenswil: Stationen in Ossingen, Dachsen, Uhwiesen und „Burstel", Wädenswil.

Elektrizitätswerk Wangen, Wangen a./A.: Station in Vermes.

Elektrizitätswerk Rathausen, Luzern: Station in der Zentrale Rathausen; Stangentransformatorenstationen in Merlischachen, Alberswil und Zuswil.

Elektrizitätskommission der Gemeinde Rickenbach, Rickenbach bei Winterthur: Station in Rickenbach.

Elektrizitätsgesellschaft Zofingen, Zofingen: Station bei der neuen Fabrik Daetwyler in Zofingen.

A.-G. der von Moos'schen Eisenwerke, Luzern: Station auf der Reussinsel.

Commune de Saicourt, Saicourt (Berner Jura): Station in Saicourt.

Elektrizitätswerk Burg, Burg (Luzern): Stangentransformatorenstation in Mosen.

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zürich: Station „Denzlerhäuser", Thorgasse, Zürich.

Jean Züllig, Zimmermeister, Egnach (Thurgau): Transformeranlage bei der Sägerei.

Gemeinde Benken, Benken (Kt. Zürich): Station in Benken.

Bernische Kraftwerke A.-G., Bern: Stangentransformatorenstationen in Bühl, Heimiswyldorf, Hub; Gutisberg und Busswyl (Gemeinde Heimiswyl); Unterstation Kipf.

Società Elettrica Locarnese, Locarno: Station „alla Gabriella", Ascona.

Niederspannungsnetze:

Kraftwerk Klosters-Dörfli (Gubler & Cº, Zürich-Enge): Netze in Zizers, Igis, Malans, Drehstrom, 210/120 Volt, 50 Perioden; Serneus-Mezzaselva, Drehstrom, 2 × 120 Volt, 50 Perioden.

Licht- und Wasserwerke Thun, Thun: Netz im Lerchenfeld-Quartier, Thun, Drehstrom, 120 Volt, 50 Perioden.

Soprastanza del Comune di Lostallo, Lostallo (Graubünden): Netz in Lostallo, Drehstrom, 220/125 Volt; 50 Perioden.

Lichtkommission Egerkingen, Egerkingen (Solothurn): Netz in Egerkingen, Drehstrom, 500/220 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen, Schaffhausen: Netze in Stetten, Eschenz, Ober- und Unter-Schlatt und Basadingen, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden.

Elektra Ottoberg, Boltshausen und Bachtobel, Ottoberg bei Märstetten (Thurgau): Netz in Ottoberg, Boltshausen und Bachtobel, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Wädenswil: Netze in Dinhard (Ausser-Dinhard und Welsikon) u. Gutenswil, Drehstrom, 500/250/145 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Wangen, Wangen a./A.: Netz in Vermes, Drehstrom, 220 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Rathausen, Luzern: Netze in Kleinwangen und Ferren, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden; Kottwil, Drehstrom, 250 Volt, 42 Perioden; Alberswil, Drehstrom, 3 × 140 Volt, 42 Perioden; Zuswil, Drehstrom, 250 Volt, 42 Perioden; Merlischachen, Zweiphasenwechselstrom, 2 × 135 Volt, 42 Perioden.

Elektrizitätskommission der Gemeinde Rickenbach, Rickenbach bei Winterthur: Netz in Rickenbach, Drehstrom, 500/250/145 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk der Stadt Brugg, Brugg: Netz in Lauffohr, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden.

Commune de Saicourt, Saicourt (Berner Jura): Netz in Saicourt, Einphasenstrom, 2 × 125 Volt für Licht, Drehstrom, 3 × 250 Volt für Kraft, 40 Perioden.

Elektrizitätswerk Burg, Burg (Luzern): Netz in Mosen, Drehstrom, 220 Volt, 50 Perioden.

Rossetti & Monighetti, Stà. Elettrica Biaschese, Biasca: Netze in Ludiano & Motto, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden.

Azienda Energia Elettrica Comunale, Chiasso: Netz in Balerna, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätsversorgung Landschlacht, Landschlacht bei Kreuzlingen: Netz in Landschlacht, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden.

Elektrizitätswerk Uttigen, E. Grädel, Uttigen (Bern): Netz in Uttigen, Gleichstrom, 2 × 125 Volt.

Gemeinde Benken, Benken (Kt. Zürich): Netz in Benken, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden.

Zivilgemeinde Islikon, Islikon (Thurgau): Netz in Islikon, Drehstrom, 340/200 Volt, 50 Perioden.

Bernische Kraftwerke A.-G., Bern: Netze in Kipf, Bühl, Heimiswyldorf, Hub, Gutisberg und Busswyl (Gemeinde Heimiswyl), Einphasenstrom, 2 × 125 Volt, 40 Perioden.

Neue Konzessionen Schweizerischer Bahnunternehmungen mit elektrischem Betrieb. In der Fortsetzung der ordentlichen Sommer-Session im Oktober und November 1910 sind von den eidgenössischen Räten die nachfolgenden Konzessionsangelegenheiten Schweizerischer Bahnunternehmungen mit elektrischem Betrieb erledigt worden:

Forchbahn. Gemäss Botschaft und Beschluss-Entwurf vom 16. September 1910 betreffend Aenderung der Konzession einer elektrischen Strassenbahn von Zürich (Rehalp) über die Forch nach Egg, bezw. Esslingen.

Lausanne-Moudon. Gemäss Botschaft und Beschluss-Entwurf vom 30. September 1910 betreffend Uebertragung der Konzession einer elektrischen Strassenbahn von Lausanne nach Moudon.

Leukerbad-Kandersteg. Gemäss Botschaft und Beschluss-Entwurf vom 29. März 1910 betreffend Verweigerung der Konzession einer schmalspurigen Zahnradbahn von Leukerbad nach Kandersteg.

Lugano-Cadro-Dino. Gemäss Botschaft und Beschluss-Entwurf vom 16. September 1910 betreffend Aenderung der Konzession einer elektrischen Eisenbahn von Lugano über Cadro nach Dino.

St. Moritz-Giop. Gemäss Botschaft und Beschluss-Entwurf vom 24. Oktober 1910 betreffend Konzession einer elektrischen Drahtseilbahn von St. Moritz nach der Alp Giop.

Als noch unerledigt mussten die folgenden Konzessionsangelegenheiten der Traktandenliste auf eine spätere Session verschoben worden: *Brig-Aletschgletscher, Chrischonabahn, Gordola-Bellinzona, Landquart-Landesgrenze* und *Molésonbahn.*

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband. In der Sitzung des Ausschusses des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes vom 30. September 1910 in Zürich wurde ein Antrag des Vorstandes, die Versicherung gegen Wasserschäden zu studieren, angenommen und der Vorstand in Verbindung mit dem Sekreteriat beauftragt, die weiteren Schritte zu unternehmen. Ferner wurde ein Beschluss gefasst, in Verbindung mit dem Jahresbericht des Vorstandes ein *Jahrbuch der Schweizerischen Wasserwirtschaft* herauszugeben, in dem der Entwicklungsgang der Schweizerischen Wasserwirtschaft in seinen einzelnen Erscheinungsformen zur Darstellung kommen soll.

Ausfuhr elektrischer Energie in das Ausland. Zu einem vom Kanton Tessin den Bundesbehörden eingegebenen Gesuch um Bewilligung der Ausfuhr tessinischer Wasserkräfte nach Italien hat die Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen die Anregung gemacht, auf das Gesuch nur einzutreten, sofern die tessinische Regierung zur Aenderung eines Artikels des auf Seite 116 des „Bulletin" erwähnten Vertrages über die Ausnützung der Wasserkräfte in der obern Leventina zustimme, in dem Sinne, dass der Bundesbahnverwaltung die Benützung dieser Wasserkräfte auch auf der Nordseite des Gotthardtunnels zugestanden werde.

Literatur.

Elektrische Beleuchtung. Von *Dr.-Ing. Berthold Monasch,* Oberingenieur. Zweite, ergänzte Auflage, mit 112 Abbildungen. Hannover 1910. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. M. 9.20, geb. M. 10.—.

Das vorliegende Buch besteht aus zwei gegetrennten Teilen. Der erste Teil ist die erste Auflage aus dem Jahre 1905, der zweite bringt die Fortschritte der Jahre 1906 bis 1910 in der elektrischen Beleuchtung.

Das gemeinschaftliche Vorwort zur zweiten Auflage weist mit Recht auf die glänzende Entwicklung hin, die das Bogen- und das Glühlicht in den letzten Jahren erfahren haben. Aeltere Lichtquellen erhielten dadurch einen andern Rang oder sind wie die Nernstlampe ganz ausser Betracht gefallen. Die Wolframglühlampe hat ihren Siegeslauf durchgesetzt und viele Untersuchungen über die alte Kohlenfadenlampe verloren daher an Interesse.

Der Ergänzungsteil fügt alle diese Veränderungen dem Inhalte der ersten Auflage abschnittweise auf 96 Seiten hinzu. Zu allen Beifügungen, die sehr sachlich gehalten sind, gibt der Verfasser die Literatur gewissenhaft an. Man erfährt von den, leider nicht ganz gelungenen, Bemühungen der Vereinheitlichung der Lichteinheiten, von den Vorschriften der Fachvereine hinsichtlich dringlicher Normen für die Bogenlampen und Glühlampen, von den vielfachen Bestrebungen der Lichtingenieure, das Gebiet der Beleuchtung aus der rohen handwerksmässigen Behandlung herauszureissen und in die bewusste wissenschaftliche Bearbeitung hinüberzuleiten.

Und so hat das alte Buch des Jahres 1905, welches auf 223 Seiten den folgenden Inhalt beherrscht, die notwendige zeitgemässe Ausgestaltung, wenn auch in einer gesonderten Hinzufügung, erfahren, die es jedem Interessenten noch lesenswert macht.

Aus dem Inhalt: Erster Abschnitt: Photometrie. Photometrische Einheiten. Einheiten der Lichtstärke. Räumliche Lichtstärke. Photometer. Integratoren. Prüfungsverfahren für Lichtquellen. Physiologisches. Leuchtmittelsteuer. — Zweiter Abschnitt: Bogenlampen. Der elektrische Lichtbogen. Die Elektroden. Offene Bogenlampen. Geschlossene Bogenlampen. Bogenlampen mit Metall, Metalloxyd oder Metallkarbidelektroden. Moores Vakuum-Röhrenlicht. Innere Schaltung der Bogenlampen. Konstruktives. — Dritter Abschnitt: Glühlampen. Kohlenfadenglühlampen. Metallfadenglühlampen. — Vierter Abschnitt: Schaltung im Stromkreise. Stabilität. Parallelschaltung. Reihenschaltung. Gruppenschaltung. — Fünfter Abschnitt: Installation und Bedienung. — Sechster Abschnitt: Lichtausstrahlung. Farbe der Lichtquellen. Allgemeines über Lichtausstrahlung von Lichtbögen. Lichtausstrahlung von Bogenlampen. Lichtausstrahlung von Glühlampen. — Siebenter Abschnitt: Wirkungsgrade. — Achter Abschnitt: Beleuchtung. Allgemeines. Bogenlampen. Glühlampen. Beleuchtung in geschlossenen Räumen.

Josef Herzog.

Lehrbuch der Elektrotechnik. Von *Dr. E. Blattner.* In zwei Teilen von 347 und 390 Seiten in Oktavformat, mit 221 und 317 Textfiguren. Verlag von C. Langlois & Cº. Burgdorf 1908 und 1909. Preis Fr. 8.75 und 11.40.

In dem hier zu besprechenden Werke will der Verfasser sowohl Studierenden technischer Lehranstalten als auch solchen, die sich den Lehrstoff durch Selbststudium zu eigen machen wollen, eine leichtverständliche Darstellung der Grundlagen und Anwendungen der Elektrotechnik bieten.

Der erste Band umfasst die Abschnitte: Grundbegriffe und Gesetze des Magnetismus und der Elektrizität; die Masseinheiten; Messmethoden; die chemischen Wirkungen des elektrischen Stroms; die Wärmewirkungen; die elektromagnetischen Wirkungen; die elektrodynamischen Wirkungen; Induktionswirkungen; Gleichstrom-Generatoren und -Motoren. Dem zweiten Band zugeteilt sind die Abschnitte: Elektrische Wechselströme (Ein-, Zwei- und Dreiphasenstrom); Messung der Leistung derselben; Wechselstrom-Transformatoren; Wechselstrom-Generatoren; Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen; Wechselstrom-Motoren; ferner: Berechnung elektrischer Leitungen; Stromverteilungssysteme und elektrische Bahnen.

Erfahren schon der Magnetismus und seine Masse eine recht anregende Behandlung, so zeugen nicht minder auch die weiteren Abschnitte von einer ausgezeichneten Beherrschung des Stoffes. Die Darstellung desselben ist durchweg klar und leicht verständlich. Einige kleine Ungenauigkeiten bei den „Masseinheiten" dürften in der nächsten Auflage eliminiert werden, wenngleich auch so der praktische Wert des Buches kaum beeinträchtigt ist. Streng genommen nicht ganz einwandfrei ist die Begriffsbestimmung: „Unter *Geschwindigkeit* eines gleichförmig bewegten Körpers versteht man den pro Sekunde zurückgelegten *Weg.* Im absoluten Massystem ist diese Geschwindigkeit v auszudrücken in *cm,* . . . .". Genauer, wenn für den Lernenden vielleicht etwas schwerer verständlich wäre die Fassung: „Unter Geschwindigkeit . . . . versteht man das *Verhältnis* des in einer gewissen Zeitdauer zurückgelegten Weges zu dieser Zeitdauer. Im absoluten Massystem ist diese Geschwindigkeit v auszudrücken in *cm/sec.*" Das zeigt ja auch der Verfasser selbst wenige Zeilen nachher, wodurch er sich eben mit dem Vorhergesagten in etwelchen Widerspruch setzt. Danach wäre auch die Umfangsgeschwindigkeit des Ankers (S. 54) nicht in m oder cm als vielmehr in m/sek

oder cm/sec auszudrücken. Analog sollte die Definition der Beschleunigung (S. 54) etwas modifiziert sein, um mit der darauf nachfolgenden mathematischen Formulierung in Einklang zu bleiben; die Beschleunigung des freien Falls z. B. (S. 54 und 55) wäre also 9,81 m/sec^2 und nicht schlechthin 9,81 m. Bei dem Beispiel der Lokomotivzugkraft als Ursache der Beschleunigung eines Bahnzugs (S. 54) hätte sich der Lernende alle Luft- und Reibungswiderstände wegzudenken, bezw. nur den Kraftüberschuss als Ursache der Beschleunigung vorzustellen. Auch die Schreibweise „smkg" als Abkürzung für das sog. Sekundenmeterkilogramm (S. 57, 67, 119) dürfte der Verfasser modifizieren (mkg/sec). Der Ausdruck „Arbeit pro Sekunde" für die Leistung (S. 57 u. 63) gab anderwärts schon Anlass zu unrichtigen Ableitungen: Die auf Seite 68 wiedergegebene Definition des Watt entstammt einem Gesetzesentwurf, welcher seit Drucklegung des Buches dieserhalb richtiggestellt wurde, was der Verfasser wohl schon in der zweiten Auflage seines Werkes berücksichtigen wird. Unsere Aussetzungen möchten, wie bereits angedeutet, ausdrücklich als von untergeordneter Natur aufgefasst sein, nur aus dem Wunsche heraus entstanden, dass eine hier etwas strengere Darstellung den Lernenden an eine gewissenhafte Ueberprüfung eigener Rechnungsoperationen gewöhne. — Unter den „Messmethoden" finden sich auch die modernen technischen Messinstrumente (so z. B. die Induktions-, die Hitzdraht- und die Drehspuhlinstrumente) berücksichtigt. Auch die Haupttypen der verschiedenen Zählersysteme sind ziemlich eingehend behandelt; von den Höchstverbrauchsmessern ist besprochen der auf thermischer Wirkung beruhende von Wright, von welchem ergänzend noch zu sagen wäre, dass er wohl ohne weiteres für Gleich- und Wechselstrom-*Zwei*leiteranlagen, nicht aber auch für *Drei*leiteranlagen einwandfrei verwendbar ist. In einer zweiten Auflage wird vielleicht auch der, starke Verbreitung findenden Kombination des Wattstundenzählers mit sog. Maximumzeiger Erwähnung getan werden. Kurz berührt sind auch die Gesichtspunkte, auf welchen die modernen Stromverkaufstarife beruhen, und die Aufnahme der Normen des S. E. V. betreffend die Anforderungen an Zähler bildet eine ganz zweckmässige Ergänzung des Abschnittes. Der Messung mechanischer Leistung, sowie der Lichtmessung ist je eine kurze Abhandlung gewidmet. Eingehender wieder finden sich bearbeitet die Abschnitte über die Akkumulatoren und über die verschiedenen Glüh- und Bogenlichtsysteme. Dass auch die neueren Fabrikate der Glühlampentechnik, die Osmium-, Tantal-, Wolfram- und Osramlampen, die Quecksilberdampflampe beiläufig auch in deren Verwendung als Wechselstromgleichrichter gebührend berücksichtigt sind, ist selbstverständlich. Willkommen mögen manchem auch die Vergleichstabelle über die (Betriebs-) Kosten gebräuchlicher Lichtquellen und die Beispiele von Betriebskostenberechnungen sein. Weiter sind, als Uebergang zum Abschnitt über die Gleichstrommaschinen die elektromagnetischen und die Induktionswirkungen ausführlich und schön bearbeitet und deren praktischen Anwendungen bei den Gleichstrommaschinen ist ein besonders reicher Abschnitt mit zahlreichen Wicklungsschemata und Diagrammen, alle in sorgfältiger Zeichnung, gewidmet.

Vom zweiten Band des Lehrbuchs nimmt der Abschnitt über die Wechsel- (und Dreh-) Ströme, mit Inbegriff von deren Transformatoren, Generatoren und Motoren, die gute Hälfte für sich in Anspruch, und der Verfasser hat diesem Abschnitt augenscheinlich eine ganz besondere Sorgfalt und Liebe zu Teil werden lassen. Konnte hier, wie es die Natur des Gegenstandes gebot, ein reichlich mathematischer Einschlag auch nicht umgangen werden, so bekundet sich umso besser das Geschick des Verfassers, die Darstellung dem Verständnis auch des „Selbst-Studierenden" aufs Beste anzupassen; die Anwendung der höheren Mathematik ist durchweg vermieden. Zahlreiche, sauber ausgeführte Diagramme und Schemata begleiten und ergänzen besonders in diesem (X.) Abschnitt den Text, und manches der Praxis entnommene Rechnungsbeispiel befestigt das Verständnis der theoretischen Darlegungen. Einem kleinen Versehen wohl ist es zuzuschreiben, dass die Definition der Konstante ω (die in der Folge sehr häufig als wichtiger Faktor figuriert) als Produkt $2 \pi \infty$ aus dem Text heraus in eine unscheinbare Fussnote (S. 21) hinunter geraten ist, während sie gleich wie andere wichtigere Formeln mit einer Ordnungsnummer versehen sein dürfte. Unter dem Stichwort „Drosselspule" im alphabetischen Schlussregister ist nur die (S. 337) als Blitzschutzbestandteil gedachte Drosselspule vermerkt, wogegen auch auf das instruktive Rechnungsbeispiel auf Seite 38 u. f. verwiesen werden könnte. Besonders erwähnt seien aus diesem Abschnitt die Arbeitsdiagramme für den unbelasteten, den induktionsfrei und den induktiv belasteten Transformator, zunächst ohne, dann auch mit Berücksichtigung der Streuung, und das Kapp'sche Diagramm. Hübsch erläutert sind auch die Parallelschaltung

der Wechselstrommaschinen und die bezüglichen Schaltungsanordnungen; das Pendeln dieser Maschinen im Parallelbetrieb ist kurz besprochen. In einem etwas knapp gehaltenen Artikel sind die Wechselstrommotoren in Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften klar und anschaulich dargestellt, wobei auch das Heyland'sche Diagramm durch Wort und Bild erläutert ist. — Der elfte Abschnitt gilt der Berechnung elektrischer Leitungen; Gleichstrom- und Wechselstromleitungen sind dabei getrennt behandelt. Auch hier fördern eine Reihe Schemata und Diagramme, zahlreiche Rechnungsbeispiele und graphische Lösungen das Verständnis des Textes, worin auch der Einfluss von Selbstinduktion und Kapazität nicht unberücksichtigt bleibt. Angefügt ist noch eine kurze Abhandlung über den sog. Skineffekt, nebst einer interessanten Tabelle. — Ueber das Wesentliche der verschiedenen Stromverteilungssysteme — genauer wäre der Ausdruck „Energieverteilungssysteme" — unterrichtet der folgende (XII.) Abschnitt. Mitgeteilt werden darin einige Daten über bemerkenswerte, ausgeführte Anlagen. Bei der Besprechung der Dreileiteranlagen wäre vielleicht auch ein kurzer Hinweis auf die Tatsache angebracht gewesen, dass bei ungleicher Belastung beider Netzhälften die Spannung der einen Netzhälfte am Ende der Leitung oder an einem sonstigen von der Zentrale oder Transformatorenstation entfernteren Punkte der Leitung u. U. diejenige am Anfang der Leitung übersteigen kann, indem der Spannungsabfall im Mittelleiter für die eine Netzhälfte in negativem, für die andere aber in positivem Sinne wirkt. Der Hinweis darauf, dass bei Dreileiteranlagen der Mittelleiter nicht gesichert wird, entspricht freilich den heutigen Ansichten und Vorschriften; es ist aber nicht ausgeschlossen, dass man später einmal zu einer Revision derselben kommt, wofür ein triftiger Grund vorhanden wäre. Gute Schaltungsschemata kennzeichnen die verschiedenen Anordnungen bei Verwendung von Akkumulatorenbatterien, ohne und mit Zusatzmaschinen. Unter den „Wechselstrom-Verteilungs-Systemen" (die Ueberschrift lautet zwar, doch nicht ganz richtig: „Wechselstrom-Transformatoren-Systeme") sind auch die wichtigern Hülfsapparate, als: Automatische Ausschalter, Maximal-Zeitrelais, Rückstromrelais, Blitzschutzvorrichtungen, Wasserstrahlerder, Spannungssicherungen, weiter auch Reguliertransformatoren, Induktionsregler, sowie die Scott'sche Schaltung für Zweiphasen-Dreiphasen-Transformation mit beschrieben, wogegen ein Hinweis auf die sog. Sparschaltung und auf Spannungsteiler fehlt. Das Diagramm Fig. 267 lässt im Unklaren, ob sich die Ordinatenwerte auf den Leitungskilometer oder auf die gesamte Leitungslänge (38 km) beziehen. Dem Texte eingefügt sind je ein gutes Schema einer Einphasen-, sowie einer Drehstromzentrale und einer Drehstromtransformatorstation. Die Kürze des Kapitels über „Elektrische Bahnen" begründet der Verfasser durch Rücksichten auf den beabsichtigten Umfang seines Lehrbuches; gute Diagramme und Schaltungsschemata sind auch hier eingefügt.

Wie im ersten Band finden sich auch im zweiten einige vorhandene Druckfehler je am Schlusse berichtigt. Eine Anzahl Literaturnachweise vermitteln die Bekanntschaft mit bezüglichen Spezialarbeiten.

Das vom Verlag in jeder Beziehung vorzüglich ausgestattete Werk Blattners darf sich den Besten seiner Gattung als ebenbürtig anreihen. Es sei hiermit sowohl den Studierenden der Elektrotechnik als auch den in der Praxis stehenden Technikern als treffliches Lehr- und Nachschlagebuch zur Anschaffung bestens empfohlen. *A. H.*

Die Theorie des Drehstrom-Asynchronmotors in der einachsigen Schaltung und ihre experimentelle Nachprüfung. Von *Dr.-Ing. Ludwig Dreifus*, Diplomingenieur. In Oktavformat mit 70 Seiten, 22 Abbildungen und 3 Tafeln. Berlin 1910. Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn. Preis geh. 3.20 M.

Der Verfasser stellt in vorliegender Schrift die Theorie des Drehstrom-Asynchronmotors für den besondern Fall auf, dass eine der drei Verbindungsleitungen zwischen Schleifring und Anlasswiderstand unterbrochen ist.

Bekanntlich hat Prof. Görges in der E. T. Z. bereits im Jahre 1896 auf diese Schaltung aufmerksam gemacht. Er hatte beobachtet, dass ein Drehstrommotor mit 1500 Touren in der „einachsigen" Schaltung bei schlechtem Leistungsfaktor nur mit 750 Touren lief.

Der Verfasser geht bei der Ableitung der Theorie von den Annahmen aus, Stator- und Rotorwicklung seien in Sternschaltung und könne die magnetische Sättigung des Eisens vernachlässigt werden, sodass der magnetische Widerstand des Schliessungskreises als konstant angesehen werden dürfe; endlich vernachlässigt er die Eisenverluste.

Zunächst entwickelt der Verfasser im Abschnitt „Allgemeine Ableitungen und Formeln", die Gleichung eines durch die Statorwicklung

erzeugten Drehfeldes unter Vernachlässigung der höheren Harmonischen. Dann wird die Gleichung des durch die Rotorwicklung erzeugten Wechselfeldes mitgeteilt, welches in zwei gegenläufige Drehfelder zerlegt wird. Im gleichen Abschnitt wird ferner die Ableitung der von einem Drehfeld einer Mehrlochwicklung induzierten E. M. K. gegeben. Bei der Aufstellung der Gleichungen benutzte der Verfasser die Vorlesungen von Prof. Ossanna.

Im nächten Abschnitt werden dann die Spannungsdiagramme für symmetrische Belastung des Motors entwickelt und wird ferner gezeigt, dass in der Statorwicklung zwei Ströme verschiedener Periodenzahl fliessen, nämlich J_1 mit ν_1 Perioden und J_3 mit $\nu_3 = (1 - 2\,s)$ Perioden, wo s die Schlüpfung bedeutet.

Die analytisch graphische Behandlung erfolgt in einem weitern Abschnitt, in dem die Abhängigkeit des Rotorstromes und des Statorstromes von der Schlüpfung festgestellt wird, sowie die Beziehung der Ströme zur primären Statorspannung. Für den Motor in einachsiger Schaltung bestehen zwei Tourenbereiche. Ist der Rotor kurzgeschlossen, so tritt für einen bestimmten Bereich der Schlüpfung Generatorwirkung auf. Durch Einschalten von Widerstand im Rotorkreis lässt sich die Wirkung vermindern und verschwindet bei einem bestimmten Betrag des Widerstandes. Folgende Daten geben dann Aufschluss über das Verhalten des Motors in normaler und einachsiger Schaltung:

Rotor dreiphasig:

α) $\cos \varphi_{1\,max} = 0{,}92$ bei $s = 0{,}075$
β) $\cos \varphi_{1\,max} = 0{,}92$ bei $s = 0{,}75$
γ) $\cos \varphi_{1\,max} = 0{,}91$ bei $s = 0{,}075$

Rotor einphasig:

α) $\cos \varphi_{1\,max} = 0{,}85$ bei $s = 0{,}1$
bezw. $= 0{,}79$ bei $s = 0{,}55$.
β) $\cos \varphi_{1\,max} = 0{,}80$ bei $s = 0{,}45$
bezw. $= 0{,}85$ bei $s = 0{,}95$.
γ) $\cos \varphi_{1\,max} = 0{,}83$ bei $s = 0{,}1$
bezw. $= 0{,}75$ bei $s = 0{,}55$.

Im Fall α) sind normale Verhältnisse, im Falle β) ist Widerstand im Rotorkreis und im Falle γ) ist Widerstand im Statorkreis.

Auf Seite 36 spricht der Verfasser von einem „technischen" Leistungsfaktor; was damit näher bezeichnet werden soll, ist unverständlich. Anlässlich der Behandlung der Rückwirkung des einachsig geschalteten Motors auf das Netz für den Fall, dass der Versuchsmotor den Strom von einem Synchrongenerator erhält, behandelt der Verfasser dieses Problem wie eine Kaskaden-Schaltung zweier asynchronen Maschinen, die in der einachsigen Schaltung verwendet werden.

Es folgt endlich im letzten Abschnitt die Besprechung der experimentellen Untersuchungen, welche im elektrotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule München ausgeführt wurden. Dabei macht der Verfasser unter dem Titel „Quantitative Prüfung der Hauptpunkte der Theorie" die Bemerkungen: „Zuvor müssen wir aber noch einmal daran erinnern, dass ganz abgesehen von unvermeidlichen Messfehlern die Grenzen des Begriffes Uebereinstimmung zwischen Theorie und Experiment nicht zu eng gezogen werden müssen. Denn erstens vernachlässigte unsere Theorie die Eisenverluste überhaupt, zweitens wurde der reduzierte Luftraum δ'', also auch die Reaktanzen und was noch bedenklicher ist, die Streuungskoeffizienten unveränderlich vorausgesetzt, eine Annahme, die bei der Ausdehnung des bestrichenen Tourengebietes sicherlich nicht mehr zutrifft. Drittens aber, und das ist der wichtigste Punkt, kam gerade bei der verwendeten Synchronmaschine entsprechend ihrem grossen Spannungsabfall die Generatorrückwirkung stark ins Spiel. Mit diesem Vorbehalt legen wir auf Seite 64 bis 70 des Anhanges unsere Messresultate vor, wobei die Werte der Spannungen und Ströme, Tourenzahlen und Drehmomente bereits nach den Aichkurven der benutzten Instrumente korrigiert sind".

Auf Seite 54 sind theoretisch berechnete Werte der Leistungsverhältnisse angegeben (Eisenverluste und magnetische Sättigung vernachlässigt) für $\triangle_1 = 34$ Volt pro Phase; $\nu_1 = 40$ Per.; $n_1 = 1200$, ohne Rotor- oder Statorvorschaltwiderstand, wobei folgende Werte vom Verfasser errechnet wurden:

s	$\cos \varphi_1$	J_s
0,05	0,790	5,55
0,075	0,840	8,02
0,100	0,849	10,34
0,150	0,818	14,76
0,200	0,762	18,67
0,250	0,690	22,35
0,300	0,595	25,60

s = Schlüpfung; $\cos \varphi_1$ = Leistungsfaktor; J_s = Statorstrom; n_2 = Tourenzahl des Rotors. Auf Seite 64 sind die experimentell ermittelten Daten für gleiche Verhältnisse angegeben, wobei im Vergleich mit den gerechneten Zahlen nachfolgende experimentell ermittelte Zahlen angegeben werden:

n_2	s	$\cos \varphi_1$	J_s
1180	0,0165	0,378	2,6
1140	0,0500	0,783	5,45
1105	0,0792	0,819	8,00
1065	0,1125	0,808	10,90
1025	0,1459	0,773	14,20
980	0,1835	0,725	16,40
945	0,2130	0,687	17,80
905	0,2460	0,604	20,40
865	0.2790	0,521	22,00
690	0,4250	— 0,112	21,90
670	0,4420	— 0,205	18,70
630	0,4750	— 0,145	10,00

In diesen Tabellen haben wir nun die Schlüpfung s für $n_1 = 1200$ nachgerechnet und in der nachfolgenden Zusammenstellung die vom Verfasser experimentell ermittelten und die berechneten Werte von J_s miteinander verglichen und die Abweichungen in % ausgedrückt:

s	J_s berechn.	J_s exper.	Abweichung in %
0,05	5,55	5,60	0,89
0,075	8,02	7,62	5,26
0,100	10,34	9,80	5,50
0,150	14,76	13,62	8,18
0,200	18,67	17,25	8,37
0,250	22,35	20,45	9,30
0,300	25,60	23,20	10,35

Entsprechend haben wir die Werte von $\cos \varphi_1$ in Bezug auf J_s miteinander verglichen und folgende Tabelle aufgestellt:

J_s	$\cos \varphi_1$ berechn.	$\cos \varphi_1$ exper.	Abweichung in %
5,55	0,790	0,780	1,28
8,02	0,840	0,820	2,44
10,34	0,849	0,819	3,67
14,76	0,818	0,755	8,35
18,67	0,762	0,660	15,40
22,35	0,690	0,550	25,50
25,60	0,595	0,440	38,90

Ueber den Einfluss der einzelnen Fehler (Generatorrückwirkung, Vernachlässigung der Eisenverluste und der magnetischen Sättigung, sowie Messfehler) lässt uns der Verfasser im Unklaren. Auf Seite 50 schreibt er dann weiter, dass durch Abbildung 21 und die Diagramme 1 und 2 der Beilage die Verhältnisse mit einem Blick zu übersehen seien und ein tieferes Eingehen auf die experimentellen Ergebnisse überflüssig werde und zusammenfassend nur bemerkt sein möge, „dass die Uebereinstimmung mit der Theorie in allen Punkten mit Ausnahme der kritischen Zone in der Nähe des halben Synchronismus eine überraschend gute sei, wofern man nur die für die Generatorrückwirkung in Erfahrung gebrachten Tatsachen beachtet." Es ist unbedingt zu rügen, dass der Grund dieser Abweichungen nicht genauer angegeben worden ist. Eine experimentelle Nachprüfung hat sonst keinen grossen Zweck.

Im Anhange sind die theoretischen Diagramme und die Zahlentabellen enthalten.

Dies der Inhalt der Schrift. Die Hauptfragen des Problems der einachsigen Schaltung sind somit theoretisch vom Verfasser behandelt und dabei neue Resultate abgeleitet worden. Leider ist aber die Grösse der Abweichungen zwischen den theoretisch ermittelten und den experimentell aufgenommenen Werten nicht mitgeteilt. Der Drehstrom-Asynchronmotor in einachsiger Schaltung hat nur theoretisches Interesse, besonders seitdem es gelungen ist, die für Tourenregulierung so wohl geeigneten Wechselstrom- und Drehstrom-Kollektormotoren in Bezug auf Wirkungsgrad, Leistungsfaktor und Kommutierung befriedigend auszuführen.

Wilh. Tschudy.

Eingegangene Werke; Besprechung vorbehalten.

Schweizer Kalender für Elektrotechniker. Begründet von *F. Uppenborn.* Unter Mitwirkung des *Generalsekretariats des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins* herausgegeben von *G. Dettmar,* Generalsekretär des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Berlin. In zwei Teilen. Achter Jahrgang 1911. Mit 390 Figuren im Text und einer Tafel. Zürich, München und Berlin 1911. Druck und Verlag R. Oldenbourg. Preis für Mitglieder des S.E.V. (bei Bestellung beim Vereinssekretariat) Fr. 5.20; im Buchhandel Fr. 6.70.

Der Edisonakkumulator. Seine technischen und wirtschaftlichen Vorteile gegenüber der Bleizelle. Von *Meno Kammerhoff,* Berlin-Pankow. Mit 94 Abbildungen und 20 Tabellen. Berlin 1910. Verlag von Julius Springer. Preis br. M. 4.—, geb. M. 5.—.

Ueber den Kraftlinienverlauf im Luftraum und in den Zähnen von Dynamoankern. Von

Dr.-techn. Karl Hoerner. Mit 4 Textfiguren, 4 Zahlentafeln und 3 Kurventafeln. Berlin 1910. Verlag von Julius Springer. Preis br. M. 1.20.

Encyclopédie Electrotechnique, par un Comité d'Ingénieurs spécialistes, *F. Loppé,* Ingénieur des Arts et Manufactures, Secrétaire. Paris 1910. Editeur: L. Geisler.

Fascicules nouvellement parus:

Nos. 20 et 21. Méthodes et appareils de mesures électriques et magnétiques. Par *A. Iliovici,* Ingénieur, Préparateur à l'Ecole supérieure d'Electricité.

Nos. 38 et 39. Régulation des groupes électrogènes. Par *L. Barbillon,* Directeur de l'Institut Electrotechnique de Grenoble.

Vereinsnachrichten.

Mitteilungen des Vorstandes des S. E. V.

1. Schweizer Kalender für Elektrotechniker. Den Mitgliedern des S. E. V. wird in gefl. Erinnerung gebracht, dass sich unser Verein auf Grund einer Vereinbarung mit der Verlagsbuchhandlung R. Oldenbourg in München bzw. Herrn Georg Dettmar, Generalsekretär des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, zur Mitarbeit am Schweizer Kalender für Elektrotechniker verpflichtet hat. Als Aequivalent hierfür ist den Mitgliedern des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins eine Preisermässigung von 20 % auf dem Verkaufspreis eingeräumt worden. Der Preis stellt sich deshalb auf Fr. 5.20, statt auf Fr. 6.70. Der heutigen Nummer des „Bulletin" ist eine Bestellkarte für den Kalender, Jahrgang 1911, beigelegt. — Die Mitglieder des S. E. V. werden ersucht, von der Begünstigung recht ergiebigen Gebrauch zu machen.

2. Einbanddecken zum „Bulletin" des S.E.V. Den Mitgliedern des S. E. V. wird zur Kenntnis gebracht, dass die Firma Fachschriften-Verlag A.-G. in Zürich eine einfache, aber geschmackvolle Einbanddecke für das „Bulletin" des S. E. V. herstellen liess, die den Mitgliedern des S. E. V. zum Preise von Fr. 1.50 franko zugesandt wird. — Der heutigen Nummer des „Bulletin" ist eine Bestellkarte für diese Einbanddecke beigelegt.

3. Mitgliederverzeichnis. Folgende *Aufnahmen* haben stattgefunden:

a) Kollektiv-Mitglieder.

1. Güttingen, Elektrizitätswerk.
2. Hägglingen, Lichtgesellschaft.
3. Kaltbrunn, Elektrizitätswerk.
4. Lindau, Elektrizitätswerk.
5. Mühlebach-Köpplishaus, Elektrizitäts-Korporation.
6. Patocchi Felice, Installazioni elettriche, Bellinzona.
7. Rickenbach, Elektrizitätswerk.
8. Saignelégier, Usine électrique.
9. Unter-Illnau, Elektrizitätswerk.

b) Einzel-Mitglieder.

1. Fierz, Jacques, Ingénieur en chef, Le Caire.
2. Yazidjian, M., Ingenieur, Zürich.