

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
<b>Band:</b>	3 (1912)
<b>Heft:</b>	6
<b>Rubrik:</b>	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:** 17.02.2026

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

Heizen mit übrigen Systemen ausfallen. Auch hier spielen die weiteren, der Anwendung der Elektrizität eigenen, namhaften Vorteile wie absolute Sauberkeit und Geruchlosigkeit, Ersparnis an Zeit und Personal, Betriebssicherheit, Regulierbarkeit, Ausschluß von Rauch, Explosions- und Erstickungsgefahr, ungefähr dieselbe Rolle wie bei der elektrischen Küche.

In neuerer Zeit findet die elektrische Raumheizung sehr häufig Verwendung zur Beheizung der Kirchen, mitunter zur mehr oder weniger vollständigen Raumdurchwärmung oder derart, daß die elektrischen Heizkörper nur als Fußwärmer dienen sollen. Es gilt hier bezüglich der Verwertung der elektrischen Energie zu gewissen Nacht- und Tagesstunden das weiter oben bei den Bäckereiöfen gesagte. Einen nennenswerten Absatz von elektrischen Heizkörpern findet die Fabrikation der elektrischen Heizapparate auch für die Beheizung der Tramwagen. Als weitere Anwendungsform sind die von der Firma Otto Baur & Cie., Zürich, fabrizierten Heizteppiche zu erwähnen. In den kleinsten Ausführungen benötigen sie 110 Watt und können somit an jeden beliebigen Steckkontakt angeschlossen werden.

Welche Bedeutung die Frage der richtigen *Tarifgestaltung* auf die weitere Entwicklung des elektrischen Kochens und Heizens hat, ist wohl schon daraus zu erkennen, daß in der Neuzeit eine Menge von Vorschlägen aus den beteiligten Kreisen in Zeitschriften zur Veröffentlichung kamen. Es übersteigt jedoch den Rahmen dieses Artikels, auf dieselben einzugehen. Jedenfalls wird das allseitig bekundete Interesse und Bestreben der Elektrizitätswerke — speziell derjenigen mit Wasserkraftanlagen ohne Möglichkeit genügender Akkumulierung durch Stauanlagen, — die außer der Hauptbelastungszeit zumeist nur ungenügend ausgenützte Energie bestmöglichst zu verwenden und die in den Maschinen und Verteilanlagen investierten Werte zweckmäßiger zur Verwertung heranzuziehen, mächtig zur Förderung und Ausbreitung dieses Anwendungsbereiches der Elektrizität beitragen. Wie durch die Erfahrungen einer größeren Anzahl städtischer Elektrizitätswerke, z. B. Köln, Stuttgart, erwiesen ist, liegt unter Umständen eine Tarifverbilligung nicht nur im Interesse der Konsumenten, sondern auch in demjenigen des Energielieferanten, indem bei geeigneter Tarifgestaltung eine so erhebliche Steigerung des Energieverbrauches und speziell des Konsums in Kilowattstunden bei unbedeutender Vermehrung der Maximalbelastung der Zentralen, Leitungs- und Verteilanlagen erzielt werden kann, daß trotz der Tarifherabsetzung ein erhöhter Betriebsüberschuß resultiert. Die für jedes Werk geeignete Tarifgestaltung und anderweitige zweckentsprechende Maßnahmen, wie Verbilligung der Kraftstromanschlüsse, herauszufinden, geeignet, den Konsumenten Erleichterungen zu verschaffen und dadurch den Energiekonsum im Sinne einer gleichmäßigeren Ausnutzung der gesamten Maschinen- und Leitungsanlagen der Elektrizitätswerke zu heben, sind Anforderungen, deren richtige Lösung und baldige Verwirklichung im höchsteigenen Interesse der Verwaltungen der Elektrizitätswerke liegt.

### Mitteilungen

#### **zum Bericht der schweizerischen Telegraphen- und Telephon-Verwaltung über ihre Geschäftsführung im Jahre 1911.**

Das Geschäftsjahr 1911 zeichnet sich durch eine starke Verkehrszunahme aus. Dementsprechend ist auch das finanzielle Ergebnis ein ausnehmend günstiges. Von den Aktivsaldoüberschüssen, die seit dem Jahre 1905 einer vorausgegangenen sechsjährigen Defizitperiode gefolgt sind, hat der letzte den ansehnlichsten Betrag erreicht. Bei einem totalen Einnahmenbetrag von Fr. 17,476,868 und einer gesamten Ausgabensumme von Fr. 17,254,495 beläuft sich der Einnahmenüberschuß auf Fr. 1,222,373. Ein annähernd ebenso günstiges Resultat wurde einzig im Jahre 1906 mit einem Aktivsaldo von Fr. 1,011,298 erreicht. Sonst bewegten sich die Reinerträge in bescheideneren Grenzen. Der Einnahmenüberschuß vom Jahre 1909 betrug z. B. Fr. 342,482, derjenige vom Jahre 1910 Fr. 519,220.

Tabelle A: Telegraphie.

Installationen	Stand auf Ende 1910	Vermehrung pro 1911	Stand auf Ende 1911
Staatliche Telegraphenbureaux I. Klasse . . . . .	30	1	31
"      " II. " . . . . .	48	1	49
"      " III. " . . . . .	1 201	+ 9 — 3	1 207
Eisenbahntelegraphenbureaux . . . . .	66	+ 1 — 1	66
Gemeindetelephonstationen mit Telegraphendienst . .	941	+ 6 — 9	938
Aufgabebureaux (bedient durch Eisenbahn- oder Postbeamte) . . . . .	75	— 3	72
Gesamtzahl der Telegraphenbureaux . . . . .	2 361	+ 18 — 16	2 363
Personal der Zentralverwaltung . . . . .	93	1	94
Personal der Kreistelegraphendirektionen . . . . .	57	4	61
Personal der Bureaux I. und II. Klasse . . . . .	687	35	722
Personal der Bureaux III. Klasse (Telegraphisten mit und ohne Postdienst und Eisenbahntelegraphisten)	1 266	6	1 272
 Totallänge der Telegraphen- u. Telephonlinien (Trassen)			
in km . . . . .	24 527,3	383,4	24 910,7
Länge der Telegraphenkabeladern in km . . . . .	3 623,4	108,3	3 731,7
Länge der unterirdisch verlaufenden Telegraphendrähte in km . . . . .	4 286,1	222,5	4 508,6
Länge der oberirdisch verlaufenden Telegraphendrähte in km . . . . .	21 735,4	62,2	21 797,6
Totallänge der Telegraphendrähte in km . . . . .	26 021,5	284,7	26 306,2
Länge der an den Linien der Telegraphen- und Telephonverwaltung geführten bahndienstlichen Leitungen in km . . . . .	13 361,0	103,9	13 464,9
Länge der konzessionierten Privatleitungen (Telegraph, Telephon, Läutewerk, Uhren usw.) in km . . . . .	4 503,5	1 444,5	5 948,0
 Telegraphischer Verkehr	1910	Vermehrung	1911
Interne Telegramme (abgehende und ankommende) . .	3 255 711	193 463	3 449 174
Internationale Telegramme . . . . .	2 763 377	232 020	2 995 397
Internationale Transittelegramme . . . . .	6 676 686	447 860	7 124 546
Ertrag der Telegramme in Fr. . . . .	3 897 434	324 967	4 222 402

Die Aktivsaldi werden jeweilen in Form einer außerordentlichen Amortisation vom Baukonto abgeschrieben. Als Baukonto wird der noch nicht abbezahlt Teil der Kapitalsumme bezeichnet, welche die allgemeine Staatskasse der Telegraphen- und Telephon-Verwaltung seit dem Jahre 1890 für den Bau neuer oberirdischer und unterirdischer Linien leihweise überlassen hat.

Vor dem Jahre 1890 wurden sämtliche Baukosten aus der Betriebsrechnung bestritten. Als jedoch ein im Jahre 1889 in Kraft getretenes Bundesgesetz über das Telephonwesen eine Herabsetzung der Telephongebühren und damit eine Steigerung der Zahl der Abonentenanschlüsse und interurbanen Linien gebracht hatte, vermochte die Telegraphen- und Telephon-Verwaltung diesen erhöhten Anforderungen nicht mehr aus eigenen Mitteln gerecht zu werden und war daher gezwungen, sich das erforderliche Baukapital aus der allgemeinen Staatskasse vorschützen zu lassen. Handelte es sich bei diesen Vorschüssen vorerst um verhältnismäßig bescheidene Beträge, so erforderten die mit der zunehmenden Verkehrs-

steigerung stets umfangreicher gewordenen Neubauten bald größere Anleihen; und als dann, als Folge des allgemeinen Ausbaues der Starkstromanlagen noch der doppelrähtige Telephonbetrieb und die unterirdische Verlegung der Abonnentenlinien in den größeren Verkehrszentren hinzukam, wuchs der Baukonto Jahr für Jahr um ganz bedeutende Summen. Mit 1. Januar 1912 stand die Baukontoschuld auf Fr. 19,096,849.

Den Gegenwert dieses Betrages bilden die in Betrieb stehenden Telegraphen- und Telephonlinien, deren Schätzungswert sich mit Ende 1911 auf Fr. 30,157,310 belief. Nach dem gegenwärtigen Rechnungssystem der Telegraphen- und Telephon-Verwaltung muß der jeweilige Buchwert des Baukontos zu 4 % verzinst und mit 15 % amortisiert werden.

*Tabelle B: Telephonie.*

<i>Installationen</i>	Bestand auf Ende 1910	Vermehrung pro 1911	Bestand auf Ende 1911
Telephonzentralstationen I. Klasse . . . . .	8	—	8
" II. " . . . . .	56	1	57
" III. " . . . . .	359	+ 4 — 1	362
Umschaltestationen . . . . .	353	+ 4 — 7	350
Zahl der Telephonabonnemente . . . . .	67 640	3 982	71 622
Zahl der Abonnentenstationen . . . . .	78 736	5 322	84 058
Ertrag der Abonnemente in Fr. . . . .	4 310 910	323 608	4 634 518
Personal der Zentralstationen I. und II. Klasse (ohne die 370 Monteure und Liniendarbeiter) . . . . .	837	44	881
Personal der Zentralstationen III. Klasse (ohne Telegraphendienst) . . . . .	11	— 1	10
Provisorisches Personal (ohne die 596 Telephonarbeiter)	569	28	597
Länge der interurbanen Telephonverbindungen in km	27 942,4	776,7	28 719,1
Länge der interurbanen Telephondrähte in km . . .	55 806,9	1 607 7	57 414,6
Länge der interurbanen Telephonkabeladern in km . .	6 981,5	— 39,5	6 942,0
Länge der Telephon-Abonnentenkabeladern in km .	217 416,8	15 643,4	233 060,2
Zahl der internen interurbanen Telephonleitungen . .	902	21	923
Zahl der internationalen Telephonleitungen . . . .	68	—	68
<i>Telephonischer Verkehr</i>	1910	Vermehrung	1911
Taxierte Lokalgespräche . . . . .	46 001 596	4 569 738	50 571 334
Taxfreie Lokalgespräche . . . . .	667 420	66 686	734 106
Interurbane Gespräche (taxierte interne) 1 bis 50 km	7 438 959	771 000	8 209 959
"      "      "      " über 50 bis 100 km	1 755 993	236 378	1 992 371
"      "      "      " 100 km . .	586 703	97 872	684 565
Taxierte internationale Gespräche (Ausgang u. Eingang)	596 858	115 208	712 066
Total aller telephonischen Vermittlungen . . . . .	57 641 072	5 898 070	63 539 142
Ertrag der Gesprächstaxen in Fr. . . . .	6 281 446	719 834	7 001 280
Total der Einnahmen (Telegraph und Telephon) in Fr.	16 340 137	1 136 731	17 476 868
Total der Ausgaben (Telegraph und Telephon) in Fr. .	15 820 917	433 578	16 254 495

Das günstige Betriebsergebnis des Jahres 1911 ist zum guten Teil auf die starke Steigerung des Fremdenverkehrs zurückzuführen, welche die anhaltend gute Witterung der Sommermonate mit sich brachte. Wie aus der Tabelle A hervorgeht, hat der gesamte Telegraphenverkehr gegenüber dem Vorjahr eine Mehreinnahme von Fr. 324 967 ergeben und im Telephonverkehr ist der Ertrag der Gesprächstaxen von Fr. 6 281 446 im Jahre 1910 auf Fr. 7 001 280 im Jahre 1911 gestiegen. Als Beweis dafür, daß im Jahre 1911

auch die allgemeine Geschäftslage eine gute war, darf die bedeutende Vermehrung der Telephonabonnemente angesehen werden. (Siehe Tabelle B). Der Zuwachs von 3982 neuen Abonnenten ist der höchste, der seit dem Bestehen des schweizerischen Telephonnetzes je erreicht wurde. Am nächsten kommt ihm mit 3756 neuen Abonnementen die Vermehrung vom Jahre 1897, die indessen als direkte Folge der im Jahre 1895 vorausgegangenen zweiten Herabsetzung der Telephongebühren auzusehen ist. (Abänderung des Telephongesetzes vom 27. Juni 1889.)

*Tabelle C: Übersicht der Telephoneinrichtungen nach Kantonen.*

Kantone	Ortschaften mit Telephon	Zentralstationen	Umschaltstationen	Gemeindestationen	Abonnenten	Ein Abonnent auf Einwohner
Zürich . . . . .	518	39	29	80	13 595	37
Bern . . . . .	916	61	96	128	10 225	63
Luzern . . . . .	173	23	13	10	2 742	61
Uri . . . . .	27	7	2	—	228	97
Schwyz . . . . .	74	12	2	4	568	103
Obwalden . . . . .	20	4	2	—	170	101
Nidwalden . . . . .	19	4	1	4	130	106
Glarus . . . . .	34	7	4	7	523	64
Zug . . . . .	42	3	3	3	433	65
Freiburg . . . . .	294	9	23	114	1 181	118
Solothurn . . . . .	158	8	11	63	1 262	93
Baselstadt . . . . .	6	1	1	1	5 131	26
Baselland . . . . .	88	7	6	41	720	106
Schaffhausen . . . . .	39	4	6	25	1 001	46
Appenzell A.-Rh. . . . .	44	6	7	1	863	67
Appenzell I.-Rh. . . . .	16	1	2	—	115	127
St. Gallen . . . . .	340	40	21	39	5 523	55
Graubünden . . . . .	219	35	10	13	2 120	55
Aargau . . . . .	258	24	18	77	2 542	91
Thurgau . . . . .	336	17	21	44	2 062	65
Tessin . . . . .	248	32	1	19	1 820	86
Waadt . . . . .	477	38	38	212	7 221	44
Wallis . . . . .	180	28	11	10	858	150
Neuenburg . . . . .	119	16	10	10	3 583	37
Genf . . . . .	114	1	12	16	7 006	22
Total	4 759	427	350	921	71 622	52,4

Unter dem in Tabelle A verzeichneten Zuwachs an neuen Telegraphenbureaux III. Kl. befinden sich die Station Eigergletscher der Jungfraubahn und das durch die Bauarbeiten der Lötschbergbahn zu größerer Wichtigkeit gelangte Dorf Goppenstein.

Von den Zuführungsleitungen der neuen Telegraphenbureaux abgesehen, beschränkt sich der Ausbau des eigentlichen Telegraphennetzes auf zwei kürzere neue Leitungen: Morges—Lausanne und Lausanne—Vevey. Dagegen wurden auch im Jahre 1911 wieder eine ganze Anzahl interurbaner Telephonschleifen für gleichzeitigen Telegraphenbetrieb eingerichtet. (Siehe Bulletin 1910 Seite 366.) Darunter sind zu erwähnen die Verbindungen Bern-Interlaken, Luzern-Interlaken, Zürich-Ragaz, Lausanne-Brig, Brig-Zermatt, Zürich-Lugano, Genf-Lyon und Basel-Freiburg i. Br.

Die Möglichkeit dieser Simultanbenützung kommt der Telegraphen-Verwaltung, vorab bei gesteigertem Saisonverkehr, wo die eigentlichen Telegraphenleitungen zur raschen Abwicklung der Korrespondenz kaum ausreichen würden, sehr zu statten.

*Tabelle D: Übersicht der Telegrammzahlen und der Telephongespräche in einzelnen Ortschaften pro 1911.*

Ortschaften	Telegramme		Telephongespräche			Telephon-Abonnenten	
	Total	Durch- schnitt pro Tag	Total		Durch- schnitt pro Tag der taxierten Gespräche		
			Lokale	Interurbane			
Zürich . . . . .	984 408	2 697	10 772 332	2 136 504	32 396	56 191	9 620
Basel . . . . .	574 722	1 575	5 525 783	959 992	16 456	67 735	5 208
Genf . . . . .	454 844	1 246	7 558 574	548 791	21 286	21 834	6 589
Bern . . . . .	275 348	754	3 864 601	924 368	11 774	17 957	3 931
Lausanne . . . . .	236 823	649	3 186 650	702 598	9 640	35 268	3 139
Luzern . . . . .	219 888	602	1 580 671	541 374	5 079	10 432	1 838
St. Gallen . . . . .	171 218	469	2 851 715	783 005	9 049	14 111	2 685
Winterthur . . . . .	130 171	357	741 567	399 037	2 583	48 111	1 046
St. Moritz, Graubünden	119 112	326	347 827	129 404	1 109	14 848	287
Montreux . . . . .	98 040	268	728 053	301 074	2 455	32 968	839
Lugano . . . . .	88 306	242	492 389	127 081	1 509	6 609	752
Davos . . . . .	86 531	237	496 489	69 757	1 459	12 905	475
Interlaken . . . . .	60 607	166	278 209	174 361	1 020	8 072	475
Neuenburg . . . . .	57 664	158	763 264	259 381	2 449	14 216	1 034
Chur . . . . .	54 703	150	234 410	181 120	840	7 330	457
La Chaux-de-Fonds . .	54 561	149	1 327 191	283 904	4 027	16 194	1 435
Vevey . . . . .	47 933	131	393 604	266 489	1 416	9 835	694
Biel . . . . .	43 775	120	616 678	315 558	2 101	13 364	964
Schaffhausen . . . . .	42 482	116	672 010	218 016	2 168	17 439	848
Freiburg . . . . .	39 361	108	382 067	153 416	1 250	7 189	572
Baden . . . . .	37 703	103	247 656	207 477	1 007	28 189	405
Chiasso . . . . .	28 763	79	64 125	60 849	263	6 473	142
Thun . . . . .	28 242	77	252 683	192 684	981	11 790	444
Rorschach . . . . .	27 858	76	170 212	157 616	714	5 573	406
Bellenz . . . . .	27 785	76	47 888	73 761	208	3 428	147
Aarau . . . . .	28 662	76	346 030	240 463	1 291	17 495	558
Locarno . . . . .	27 034	74	74 699	51 426	274	2 559	237
Olten . . . . .	26 236	72	122 949	122 752	514	11 852	251
Solothurn . . . . .	26 128	72	370 271	203 168	1 310	8 942	545
Brig . . . . .	18 381	50	19 491	43 516	114	6 614	84

Wenn der Verkehrsvermehrung im Telegraphenbetrieb nicht durch Nutzbarmachung weiterer Leitungen Rechnung getragen werden kann, bleibt als weiteres Mittel die Verwendung leistungsfähigerer Apparate. Als solche werden in der Schweiz, wenn der gewöhnliche Morseapparat nicht mehr ausreicht, die Typendruckapparate von Hughes, und, wo diese nicht genügen, die Typendruckapparate System Baudot verwendet. Beide Typendrucksysteme beruhen auf dem gemeinschaftlichen Grundprinzip des vollständig synchronen Laufes der Räderwerke im Sende- und Empfangsapparat. Während auf dem Hughesapparat nur *ein* Telegramm entweder speditiert oder empfangen werden kann, handelt es sich beim Baudotssystem um wechselzeitige Mehrfachtelegraphie, wobei je nach der Zahl der an ein und dieselbe Leitung angeschlossenen Apparatenpaare gleichzeitig zwei bis sechs Telegramme ausgewechselt werden können. Eine Vierfach-Baudot-Verbindung in sogenannter Staffelschaltung, d. h. mit Verteilung der Apparate auf drei Verkehrsstationen, ist im Jahre 1911 zwischen Zürich, Basel und Berlin eröffnet worden. Die große Leistungsfähigkeit des Baudotssystems beruht auf dem Prinzip der wechselzeitigen Leitungsausnutzung. Die elektrische Übermittlung eines telegraphischen Zeichens (Stromsendung) nimmt nur kurze Zeit-

teilchen in Anspruch, während die mechanischen Bewegungen der Sender- und Empfängerapparate verhältnismäßig viel Zeit erfordern. Mit andern Worten, die Telegraphenleitung wird bei der gewöhnlichen Betriebsweise unvollständig ausgenützt. Diese unvollständige Ausnützung wird in der wechselzeitigen Mehrfachtelegraphie dadurch vermieden, daß die Leitung abwechselungsweise an ein zweites, drittes bis sechstes Apparatenpaar angeschlossen wird. Die Leitung verbindet also nicht nur ein einziges, sondern *nacheinander* mehrere Apparatenpaare.

Die Zuteilung der Leitung an die verschiedenen Apparatenpaare erfolgt durch den sogenannten Verteiler, eine runde Scheibe mit einer bestimmten Zahl von Kontaktstücken, über welche Bürsten schleifen. Die Bürsten laufen, wie bereits oben erwähnt, in den verschiedenen Stationen synchron. Die den angeschlossenen Apparatenpaaren zugeteilten Zeitintervalle werden dem übermittelnden Telegraphisten durch einen telephonischen Taktenschläger angezeigt.

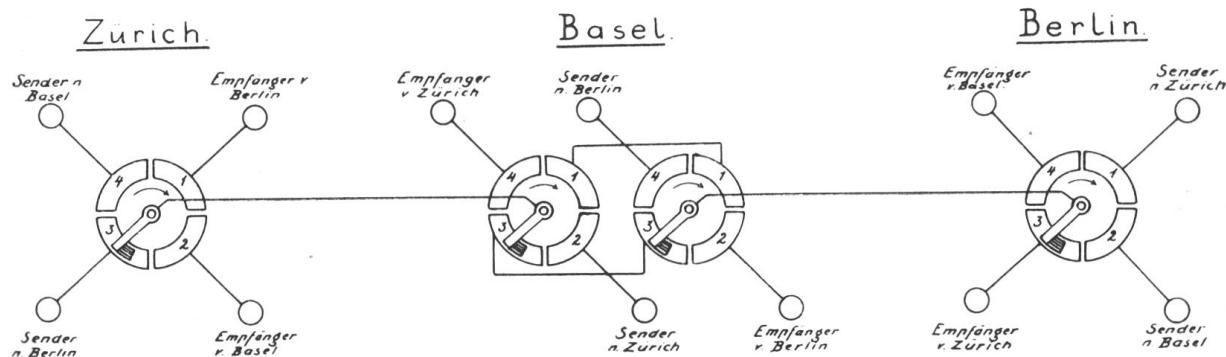


Abbildung 1.

Stellt man sich zunächst vor, daß in obenstehender Skizze zwischen den beiden Verteilern der Mittelstation keine Verbindung bestehe, so könnten unter der Voraussetzung, daß an jeden der Sektoren 1 bis 4 ein Apparatensatz angeschlossen sei, zwischen Zürich und Basel, sowie zwischen Basel und Berlin je vier Apparatensätze in Betrieb genommen werden. Dies wären zwei Fälle von gewöhnlichem Vierfach-Baudot-Betrieb. Verbindet man aber nach dem Staffelprinzip je zwei Sektoren der Mittelstation in der angedeuteten Weise, so sind die Stationen Zürich und Berlin jedesmal miteinander verbunden, wenn die Bürste über die Sektoren 1 und 3 schleift. Befindet sie sich dagegen über den Sektoren 2 und 4, so können telegraphische Zeichen zwischen Zürich und Basel und zwischen Basel und Berlin ausgewechselt werden. Der Staffelbetrieb gestattet also den beiden Bureaux Zürich und Basel auf der nämlichen Leitung mit Berlin und unter sich selbst zu verkehren.

Da bei jeder Umdrehung des Verteilerarmes auf jeder der sechs Geberstationen ein Buchstabe übertelegraphiert werden kann, und die Zahl der Umdrehungen in der Minute 180 beträgt, so könnten, rein theoretisch genommen, zwischen den drei Stationen 1080 Buchstaben per Minute übermittelt werden. Praktisch ergibt sich für jedes Apparatenpaar eine Leistungsfähigkeit von 60 Telegrammen in der Stunde. Das ganze System gestattet somit die stündliche Auswechselung von 360 Telegrammen, oder, wenn man die Übermittlungen zwischen Zürich und Basel außer Betracht läßt, die Auswechselung von 240 Telegrammen mit Berlin. Bei Hughesbetrieb konnten zwischen Basel und Berlin 60 bis 70 Telegramme in der Stunde erledigt werden. Vor Eröffnung der beschriebenen Baudot-Staffelschaltung besaß Zürich keine direkte Verbindung mit Berlin.

Außer der Verbindung Zürich-Basel-Berlin werden noch mit Baudotapparaten betrieben die internationalen Leitungen Bern-Paris (dreifach), Genf-Paris (zweifach), Zürich-Paris-London (vierfach), Zürich-Wien (zweifach) und Basel-Mailand (vierfach).

Als Neuerung im Telegraphenverkehr ist ferner die Einführung des elektrischen Ferndruckers von Siemens und Halske zu erwähnen. Diese Apparate, deren Handhabung sich von derjenigen einer Schreibmaschine kaum wesentlich unterscheidet, werden Privatpersonen, Banken, Geschäftshäusern usw. mit großem Telegrammverkehr als telegraphische Verbindungsstationen mit dem Haupttelegraphenbureau des betreffenden Platzes gegen Entrichtung

bestimmter Gebühren im Abonnement überlassen. Der Ferndrucker als telegraphische Abonnentenstation tritt so an Stelle des Bestell- und Aufgabedienstes durch Boten oder durch telephonische Mitteilung. Vor dem Botendienst hat er den Vorteil der rascheren Übermittlung, vor der telephonischen Mitteilung den Vorteil des schriftlichen Dokumentes voraus. Auf Jahresende waren vier Geschäftsfirmen in Zürich auf den elektrischen Ferndrucker abonniert.

Entsprechend dem stark anwachsenden Telephonverkehr (Zunahme pro 1911 5,898,070 Gespräche) sind auch im Jahre 1911 wieder eine Anzahl neuer interurbaner Telephonschleifen gebaut worden. Ihre Gesamtlänge beträgt, wie in Tabelle B vorgemerkt, 776.7 km. Zu den wichtigeren dieser neuen Verbindungen zählen: Lausanne-Brig, La Chaux-de-Fonds-Neuchâtel dritte Verbindung, La Chaux-de-Fonds-St. Imier dritte Verbindung, Zürich-Winterthur siebente Verbindung, Zürich-Luzern sechste Verbindung, Luzern-Zug zweite Verbindung.

Des weiteren wurden nach Abschluß umfassender Versuche über die praktische Ausnützung der Duplextelephonie eine Anzahl nach diesem System kombinierter Leitungen in Betrieb genommen.

Die Duplextelephonie beruht im wesentlichen auf dem nämlichen Prinzip, wie die Simultantelegraphie. Während jedoch beim Simultanbetrieb (gleichzeitiges Telephonieren und Telegraphieren auf einer doppeldrähtigen Telephonverbindung) als Rückleitung für die Telegraphierströme die Erde benutzt werden kann, muß bei der Duplextelephonie aus zwei doppeldrähtigen Telephonleitungen eine metallische Schleife gebildet werden. Die derart gewonnene künstliche dritte Verbindung, Duplex- oder Phantomleitung genannt, besteht aus der so getroffenen Kombination zweier wirklicher Telephonschleifen (Basisschleifen), daß gleichzeitig und ohne gegenseitige Beeinflussung drei Telephonespräche geführt werden können.

Eine für Simultanbetrieb oder Duplextelephonie ausgerüstete Basisschleife besitzt an ihren beiden Enden je eine besonders konstruierte sogenannte Übertragerspule von der Form eines Ringtransformators, dessen zweiteilige primäre Wicklung (auf der Seite der Zentrale Z)  $2 \times 35$  Ohm Widerstand besitzt, während die ebenfalls zweiteilige sekundäre Wicklung (Linenseite)  $2 \times 30$  Ohm aufweist. Die beiden Hälften der primären Wicklung sind gewöhnlich über einen Kondensator von 6 Mfd. miteinander verbunden, diejenigen der sekundären Wicklung dagegen direkt. Hier am Verbindungspunkte dieser Wicklungshälften treten nun beim Simultanbetrieb die Telegraphierströme in die Leitung ein und verzweigen sich zunächst in die beiden sekundären Wicklungen, wobei entsprechend der entgegengesetzten Richtung der Zweigströme, sofern diese gleich stark sind, keine Induktionswirkung auf die primäre Wicklung stattfindet. Das gleiche ist der Fall, wenn an Stelle der Telegraphierströme rasch wechselnde Telephonströme treten, da zwischen den beiden Teilen der sekundären Wicklung eine möglichst vollkommene Symmetrie besteht bezüglich der Induktionswirkungen jeder einzelnen Hälfte auf die primäre Wicklung.

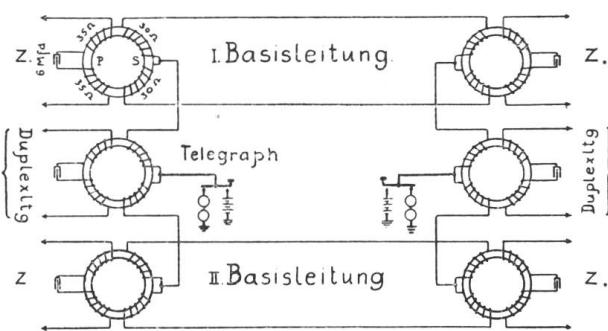


Abbildung 2.

Zur Bildung einer Duplex- oder Phantomleitung eignen sich nur solche Telephonleitungen, die in ihrer ganzen Länge auf demselben Gestänge parallel verlaufend, direkt übereinander angeordnet sind und aus gleichartigem Material bestehen. Zur Bekämpfung der Starkstrominduktion sowie der Induktion seitens benachbarter anderer Telephonleitungen müssen außerdem beide Schleifen unter sich, wie auch die einzelnen Drähte jeder Basischleife, in geeigneter Weise mehrmals gekreuzt sein. Für Basisleitungen, welche streckenweise in Kabeln verlaufen, müssen die Adern gleiche elektrostatische Kapazität besitzen und symmetrisch zum Mittelpunkt des Kabelquerschnittes angeordnet sein.

Auf Ende 1911 waren bereits die nachgenannten Duplexleitungen im Betriebe: Genf-Bern dritte Verbindung, Lausanne-Yverdon dritte Verbindung, Genf-Lausanne fünfte Verbindung, Lausanne-Montreux fünfte Verbindung und Zürich-Winterthur achte Verbindung.

Als bemerkenswert sei noch erwähnt, daß jede Duplex- oder Phantomleitung wiederum in ganz gleicher Weise, wie eine gewöhnliche Telephonschleife, für telegraphischen Simultanbetrieb verwendbar ist. (Siehe Abb. 2.) Es können demnach zwei Telephonleitungen für drei gleichzeitige Gespräche und außerdem als Telegraphenleitung benutzt werden. Derartige Kombinationen sind für das Jahr 1912 vorgesehen zwischen Lausanne und Sitten, Sitten-Brig, Bern-Thun, Bern-Interlaken, Bern-Biel und Chur-St. Moritz.

Bei der steten Ausdehnung der Starkstromanlagen hat die Anordnung von Sicherungsmaßnahmen im Sinne von Art. 17 des Elektrizitätsgesetzes vom 24. Juni 1902 vermehrte Geschäfte gebracht. So wurden im Jahre 1911 behandelt: 1574 allgemeine Vorlagen für Starkstromanlagen, 347 spezielle Vorlagen für Parallelführungen und Kreuzungen von Starkstromleitungen mit Eisenbahnen und 49 Vorlagen für elektrische Bahnen und Tramlinien (Neubau, Umbau und Erweiterungen).

Da die Kontrolle über das Zusammentreffen von elektrischen Bahnen mit Schwachstromleitungen nach Art. 21 des obgenannten Gesetzes ausschließlich dem Post- und Eisenbahndepartement (Eisenbahnabteilung) zusteht, handelt es sich bei den letztgenannten Vorlagen seitens der Telegraphen- und Telephonverwaltung nicht um Ausübung eines Kontrollrechtes, sondern lediglich um die Teilnahme an Parteiverhandlungen, welche diese Verwaltung als Eigentümerin der mit den elektrischen Bahnen zusammentreffenden staatlichen Schwachstromleitungen mit den betreffenden Bahnunternehmungen zu führen verpflichtet ist.

Die Eröffnung der mit hochgespanntem Wechselstrom betriebenen Bahn Martigny-Orsières hatte Störungen im Telegraphenbetriebe zur Folge. Zur Aufrechterhaltung einer sicheren Korrespondenz mußten die im Bereich der Bahn verlaufenden eindrähtigen Telegraphenleitungen verdoppelt werden, wie das nach Einführung des elektrischen Betriebes der Seetalbahn auch für die Telegraphenleitung Luzern-Hitzkirch-Aarau und seinerzeit bei Vornahme der elektrischen Probefahrten auf der Bahnstrecke Seebach-Wettingen für die dortigen Bahntelegraphenleitungen nicht zu umgehen war. Im Gebiete der ebenfalls mit hochgespanntem Wechselstrom betriebenen Bahnstrecke Spiez-Frutigen war bis jetzt eine Verdoppelung der Telegraphenleitungen nicht erforderlich, was sich durch den beträchtlichen Abstand zwischen Bahn- und Leitungstrasse sowie durch die verhältnismäßig kurze elektrische Bahnstrecke erklärt.

Die mit Gleichstrom betriebenen Bahnen vermögen im allgemeinen den eindrähtigen Telegraphenbetrieb nicht wesentlich störend zu beeinflussen. Einzig der auf 1500 Volt gespannte Betriebsstrom der Wengernalpbahn machte sich nachteilig bemerkbar, doch konnte diesem Übelstande durch Verlegung der Erdplatten begegnet werden, welche Maßnahme allerdings auch einer teilweisen Leitungsverdoppelung gleichkommt.



## Miscellanea.

### Inbetriebsetzung von schweizerischen

**Starkstromanlagen.** (Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat des S. E. V.). In der Zeit vom 20. April bis 20. Mai 1912 sind dem Starkstrominspektorat folgende wichtigere neue Anlagen als betriebsbereit gemeldet worden.

### Hochspannungsfreileitungen.

*Elektrizitätswerk der Stadt Aarau, Aarau.* Leitung nach Holziken, Drehstrom, 8000 Volt, 38 Per.

*Rhät. Elektrizitätsgesellschaft, Basel.* Leitung nach Schiers, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Per.

*Kraftwerke Beznau-Löntsch, Baden.* Leitungen nach Stetten und nach Jonen (Reußtal), Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

*Bernische Kraftwerke A.-G. Bern.* Leitung nach Ursellen (Bez. Konolfingen) Drehstrom, 16000 Volt, 40 Perioden.

*Bernische Kraftwerke A.-G. Biel.* Leitung nach dem Bauplatz der Tunnelarbeiten in Grenchen, Drehstrom, 8000 Volt, 40 Perioden.

*Bernische Kraftwerke A.-G. Spiez.* Leitung zur Stangentransformatorenstation Außer-Kandergrund, Einphasenstrom, 16000 Volt, 40 Per.

*Kraftwerke an der Reuß, Bremgarten.* Leitung von der Zentrale in Zufikon nach Hermetswil, Drehstrom, 5200/3000 Volt, 50 Perioden.

*Einwohnergemeinde Hilterfingen.* Leitung nach der Transformatorenstation hinter der Kumm in Hilterfingen, Einphasenstrom, 4000 Volt, 40 Perioden.

*A.-G. Elektrizitätswerk Wynau, Langenthal.* Leitung von Balsthal und Zweigleitungen nach Laupersdorf, Matzendorf, Aedermannsdorf, zur Fabrik b. Hammer, nach Herbetswil, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerk Olten-Aarburg, Olten.* Zweigleitung nach der Frohburg bei Olten, Einphasenstrom, später Zweiphasenstrom, 5000 Volt, 40 Perioden.

*Elektrizitätswerk Poschiavo, Poschiavo.* Leitung Pagnoncini-Cantone, Drehstrom, 7000 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerk Rathausen, Luzern.* Zuleitung zur Transformatorenstation Bühl, Langensand (Gde. Horw), Zweiphasenstrom, 3000 Volt, 42 Perioden. Leitung von Kaltbach nach Wauwil-Egolzwil, Drehstrom, 11000 Volt, 42 Perioden.

*Elektrizitätswerk des Kts. St. Gallen, St. Gallen.* Leitung nach Roßrüti, Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden.

*Société Romande d'Electricité, Territet.* Ligne à haute tension de la ligne primaire à Vouvry jusqu'à la gare, courant triphasé, 6000 volts, 50 périodes.

*Elektrizitätswerk des Kts. Zürich, Wädenswil.* Leitung Roßberg (Gemeinde Töß), Drehstrom, 8000/250/145 Volt, 50 Perioden. Leitung nach Hagenbuch, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden. Leitung nach Feusisberg (Schwyz), Drehstrom, 8000 Volt, 50 Per. Leitung nach Bertschikon bei Wiesendangen, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerk Wangen, Wangen a./A.* Leitung für die Station Fouillaz & Simon in Delsberg, Drehstrom, 10000 Volt, 50 Perioden.

*Société de l'Usine des Clées, Yverdon.* Ligne à haute tension pour la fabrique Chantrens, aux Combés près Grandson, courant triphasé, 4650 volts, 50 périodes.

*Transformatoren- und Schaltstationen.*  
*Städt. Elektrizitätswerk, Aarau.* Station in Holziken.

*Kraftwerke Beznau-Löntsch, Baden.* Stationen in Arni und in Islisberg.

*Rhätische Elektrizitätsgesellschaft, Basel.* Station in Schiers.

*Bernische Kraftwerke A.-G. Bern,* Kabelverteilstation Grenchen. Stangentransformatorenstation in Ursellen.

*Bernische Kraftwerke A.-G. Spiez.* Unterstation in Oberhofen am Thunersee; Stangentransformatorenstation in Außer-Kandergrund.

*Licht- und Wasserwerke, Interlaken.* Station Räuber & Co. Höhestraße.

*Elektra Birseck, Münchenstein.* Station bei der Fabrik von Baerle, Münchenstein. Station bei den Metallwerken in Dornach.

*Elektrizitätswerk Poschiavo, Poschiavo.* Stangentransformatorenstation in Pagnoncini-Cantone.

*Elektrizitätswerk Rathausen, Luzern.* Station im Langensand (Gde. Horw). Station zwischen Wauwil und Egolzwil.

*Elektrizitätswerk der Stadt Schaffhausen.* Station im Maschinensaal der Brauerei Falken.

*Elektrizitätswerk Schwyz A.-G. Schwyz.* Schalt- u. Transformatorenstation beim Hotel Bellevue in Weggis.

*Elektrizitätswerk des Kts. St. Gallen, St. Gallen.* Stationen in Roßreute, Müselbach, Dietfurth (Schönenberger), Geretswil. Stangentransformatorenstation Gebr. Blöchliger, Eschenbach.

*Elektra Thal, Matzendorf.* Stationen in Laupersdorf, Matzendorf, Ädermannsdorf I., Ädermannsdorf II., Herbetswil.

*Fr. E. Höllmüller-Hirt, Möbelschreinerei, Veltheim.* Station für den Betrieb der Schreinerei.

*A. Rutishauser, Metzger, Veltheim.* Station zum Betriebe der Kühlanlage und Metzgereimaschinen.

*Elektrizitätswerke des Kts. Zürich, Wädenswil.* Stangentransformatorenstation Roßberg (Töß). Station Hagenbuch.

*Elektrizitätswerk Wangen, Wangen a/A.* Stangentransformatorenstation Hersiwil.

*Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zürich.* Station in Unterterzen.

*Wasserwerke Zug, Zug.* Station in Unterägeri (Seilermatt). Station Spinnerei Waldheim.

#### Niederspannungsnetze.

*Städt. Elektrizitätswerk, Aarau.* Netz in Holziken, Drehstrom, 250/144 Volt, 38 Perioden.

*Elektra Arni-Islisberg, Arni-Islisberg.* Netz in Arni, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden.

*Bernische Kraftwerke A.-G., Bern.* Netz in Metzgerhüsi und Hinter-Enggistein, Einphasenstrom,  $2 \times 120$  Volt, 40 Perioden. Netz in Ursellen-Aemligen, Einphasenstrom,  $2 \times 125$  Volt, 40 Perioden.

*Bernische Kraftwerke A.-G. Spiez.* Netz in Außer-Kandergrund, Einphasenstrom,  $2 \times 125$  Volt, 40 Perioden.

*Einwohnergemeinde Hilterfingen.* Netz hinter der Kumm in Hilterfingen, Einphasenstrom,  $2 \times 125$  Volt, 40 Perioden.

*Elektrizitätswerk Rathausen, Luzern.* Netz im Bühl, Langensand (Gde. Horw), Drehstrom, 250/145 Volt, 42 Perioden. Netz in Wauwil-Egolzwil, Drehstrom, 145/290/500 Volt, 42 Per.

*Elektrizitätsgenossenschaft Rottenschwil-Werd (Bez. Muri).* Netz in Rottenschwil, Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerk des Kts. St. Gallen, St. Gallen.* Netz in Staubhausen, Drehstrom, 500/250/145 Volt, 50 Perioden.

*Elektra Thal, Matzendorf.* Netz in Matzendorf, Drehstrom, 220 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Wädenswil.* Netz in Roßberg (Gde. Töß), Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden. Netz in Bächau (Gde. Freienbach), Drehstrom, 500/250/145 Volt, 50 Perioden. Netz in Feusisberg (Schwyz), Drehstrom, 250/145 Volt, 50 Perioden.

† **Professor Dr. H. F. Weber.** Am 24. Mai dieses Jahres hat die schweizerische Elektrotechnik einen ihrer bewährtesten Führer verloren, Prof. Dr. H. F. Weber, der während 37 Jahren als Professor an der Eidgenössischen Technischen Hochschule gewirkt und den Ruf ihrer elektrotechnischen Abteilung, insbesondere des von ihm geleiteten physikalischen Instituts begründet hat.

Die im Folgenden mitgeteilte Würdigung Webers, speziell für die praktische Elektrotechnik, ist anlässlich der zu seinen Ehren veranstalteten Gedächtnisfeier in der Aula der Eidgenössischen Technischen Hochschule am 1. Juni von Prof. Dr. Wyßling vorgetragen worden und hat nach der Wiedergabe in der „N. Z. Z.“ den folgenden Wortlaut:

„Die Zeit der Wirksamkeit Prof. Dr. H. F. Webers an unserer Technischen Hochschule fällt zusammen mit der Periode, in der sich die Anwendungen der Elektrizität aus einem Teilgebiete der Physik in fast plötzlichem Aufschwung zu einer mächtigen Technik und Industrie erhoben, die hinwieder auf die Entwicklung der Wissenschaft und ihrer Methoden kräftig befruchtend wirkte. Mit diesen Fortschritten finden wir die Wirksamkeit Webers überall eng verknüpft. Als er an der Schweizerischen Landesausstellung 1883 uns Studenten die wenigen dort ausgestellten Dynamomaschinen und elektrischen Lampen als Beispiele zu seinen Vorlesungen zeigte, da war die Starkstromtechnik in ihren Anfängen, und an ihren Erfolgen wurde noch viel gezweifelt. Aber damals schon hatte Weber den springenden Punkt für die Entwicklung der elektrischen Beleuchtung erkannt, und er verfolgte ihn seit längerer Zeit: das Güteverhältnis der Glühlampe. Er wies auf den geringen Wirkungsgrad der Glühlampen hin als einen Umstand, aus dem eine mächtige Steigerung der Bedeutung dieser Beleuchtungsart zu erwarten und anzustreben war. Die tiefgreifende Gründlichkeit, mit der er seine Arbeiten betrieb, führte ihn dabei zu den von Herrn Prof. Dr. P. Weiß gewürdigten<sup>1)</sup> Untersuchungen und seiner später publizierten Theorie über die Strahlung fester Körper.

In den Achtziger Jahren begann dann auch die praktische Anwendung der elektrischen Arbeitsübertragung Boden zu fassen. Da finden wir als markanteste Etappe die Ausführung der Kraftübertragung von Kriegstetten nach Solothurn durch die Maschinenfabrik Oerlikon. Das war (obwohl eine der ersten) zwar nicht die erste industrielle elektrische Kraftübertragung, auch nicht

<sup>1)</sup> In einer anlässlich derselben Gedächtnisfeier gehaltenen Rede.

in der Schweiz, allein sie ist in der Elektrotechnik geradezu klassisch geworden durch die an ihr von Prof. Weber vorgenommene erste wissenschaftliche und einwandfreie Feststellung hervorragend guter Resultate an einer elektrischen Uebertragung. Amsler-Laffon hatte in der Maschinenfabrik Oerlikon die Zusammenstellung der verwendeten Maschinen nach seiner dynamometrischen Methode Messungen unterworfen zur Feststellung der eingeführten und der wiedergewonnenen mechanischen Leistungen. Die für die damalige Zeit auffallend günstigen Resultate wurden sowohl wegen der Meßmethode angegriffen, als auch mit dem Einwand angezweifelt, eine Uebertragungsleitung im Freien würde sich ganz anders verhalten, als die angewandte künstliche Widerstandsverbindung im Versuchsraum. Nun wurde Weber beauftragt, an der inzwischen seit mehreren Monaten von Kriegstetten nach Solothurn im Betrieb befindlichen Anlage selbst genaue und möglichst vollständige Messungen zu machen. Mit Prof. Hagenbach und seinem damaligen Assistenten führte er den elektrischen Teil dieser Prüfung aus, Amsler den mechanischen, wobei Prof. Veith von unserer Hochschule die Messungen an der Turbine vornahm. Die Technik der Messungen an industriellen elektrischen Anlagen lag damals noch im argen; die sog. „technischen“ Meßinstrumente waren höchst unzuverlässig, während die gebräuchlichen Laboratoriumsinstrumente für so große Leistungen nicht ausreichten und gegen äußere Einflüsse sehr empfindlich waren. Weber mußte sich die Methode und auch die Meßinstrumente selbst schaffen. Mit großen Differential-Tangentenbusolen wurden die Stromstärken gemessen, die allfällige Beeinflussung durch störende magnetische Felder dabei durch eine einfache Anordnung für ständige Erdfeldvergleichung bestimmt. Die damals als sehr hoch geltende Spannung von ungefähr 2000 Volt bestimmte Weber mittels besonders hergerichteter Spezialgalvanometer mit verschiebbaren Spulen unter Vergleichung mit Daniell-Normalelementen. Mit seinem Instrumentarium konstatierte Weber durch zahlreiche Versuchsreihen und sorgfältigste Nebenmessungen, daß der totale Wirkungsgrad jener Kraftübertragung, von der Turbinenwelle bis zur Motorenriemenscheibe, 75 Prozent erreichte, derjenige der verwendeten elektrischen Maschinen 87 und 89 Prozent. Das waren für die damalige Zeit vorher niemals erreichte Werte. Die angezweifelte Isolation der Freileitung wurde als sozusagen vollkommen festgestellt. Daß dieser große Erfolg einer elektrischen Kraftübertragung von un-

gefähr 50 PS über rund 8 km mit Gleichstrom von etwa 2500 Volt Spannung durch die streng wissenschaftlichen Meßmethoden Webers unanfechtbar bewiesen wurde, brachte der Starkstromtechnik eine mächtige Förderung. Die Resultate, die Weber in der „Schweizerischen Bauzeitung“ Anfang 1888 veröffentlichte, erregten in der gesamten elektrotechnischen Welt bedeutendes Aufsehen.

In den nächsten Jahren schlug im Gebiete der elektrischen Arbeitsübertragung in raschster Folge ein Fortschritt den andern. Es begann die Verwendung des Wechselstroms für große elektrische Zentralen. Die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891 führte aller Welt die große Bedeutung der jungen Elektrotechnik in glänzender Weise vor Augen und demonstrierte besonders die Vorteile größerer Elektrizitätswerke für Beleuchtung und Motorenbetrieb. Fast mit einem Schlag trat in Frankfurt die seit einiger Zeit in vielen Köpfen aufgetretene Idee der Verwertung mehrphasiger Wechselströme in Generatoren und Motoren in die praktische Erscheinung. Eine Anlage dieser Art war das bedeutsamste Objekt dieser Ausstellung: Die Dreiphasen-Kraftübertragung von etwa 300 PS, geliefert von einer Niederdruckturbine in Laufen am Neckar und über eine Freileitung aus drei Kupferdrähten auf 170 km Distanz nach der Ausstellung in Frankfurt geleitet, eine damals kühne Anlage, welche die Maschinenfabrik Oerlikon mit C. E. L. Brown ausstellte. Es sollte damit bewiesen werden, daß mit einem noch wirtschaftlichen Wirkungsgrade derartige Effekte über eine solche Distanz übertragen werden könnten unter Verwendung höherer Spannung, die für den Betrieb zu etwa 8000 Volt gewählt wurde, und für die es ebenfalls die sichere Anwendbarkeit nachzuweisen galt. Ein neuartiger Drehstromgenerator lieferte die Energie in Niederspannung, Drehstromtransformatoren neuer Arten setzten in Hochspannung um, und in Frankfurt wieder in Niederspannung, mit der dort etwa 1000 Glühlampen zur Beleuchtung und ein Drehstrommotor für eine Pumpe zum Betrieb eines künstlichen Wasserfalles gespeist wurden. Die Ausstellungsleitung hatte beschlossen, an Stelle der Zuerkennung von Preisen an die Aussteller die wichtigsten ausgestellten Gegenstände wissenschaftlich-technischen Prüfungen zu unterziehen und deren Resultate zu veröffentlichen. Von der Prüfungskommission, die sozusagen alle namhaften Elektrotechniker Europas umfaßte, wurde eine besondere Gruppe mit der Prüfung dieser Kraftübertragung betraut. Und wiederum war

die konstruierende Technik der Meßtechnik vorausgelielt. Für die nunmehr ins Spiel kommenden Wechselströme fehlte es an praktischen und doch zuverlässigen Meßinstrumenten, namentlich für die größern Spannungen und Stromstärken und für die Messung von Leistungen; ja man ward über die Methode der Messungen bei diesen neuen Mehrphasenströmen, die Verlustbestimmungen an den Transformatoren für solche und über anderes in langen Beratungen der Kommission nicht einig.

Da anvertraute man Prof. Dr. H. F. Weber, als dem Manne, der eine hervorragende Beherrschung der Materie zeigte und mit Hilfe genauer Laboratoriumsmethoden die Messungen durchzuführen sich anheischig machte, die Leitung der Versuche, und er führte diese unter zum Teil widrigen, durch die Bedürfnisse der Ausstellung bedingten Verhältnisse im Oktober 1891 glänzend durch. Er zeigte, daß er unser damals neues physikalisches Laboratorium auch für außergewöhnliche Messungen gut ausgerüstet hatte; er stellte fast alle wesentlichen Meßinstrumente, was damals kaum einer der deutschen Technischen Hochschulen möglich gewesen wäre. Drei ursprünglich Ganz'sche Wattmeter änderte er selbst für die großen Ströme zweckentsprechend ab für die wichtigste Messung, die der Leistung des Drehstroms. Alle verwendeten Instrumente wurden in langen Vor- und Nacharbeiten aufs eingehendste geprüft und geeicht unter Rückgreifen auf primäre Methoden und Vergleiche, wie z. B. die Thomsonsche Stromwage. Zu den Hauptmessungen in Laufen und Frankfurt wurden zwölf Herren zur Mitarbeit ausgewählt, worunter von unserm Institut vier damalige Assistenten; Prof. Teichman führte die systematischen Bremsungen der Turbine in Laufen durch. Der Bericht Webers über die Prüfungen, der 1894 als Bestandteil des „Offiziellen Berichtes über die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M.“ erschien, zeigt, mit welch gewissenhafter Berücksichtigung aller möglichen Einflüsse die Messungen und Berechnungen vorgenommen wurden. Mit Rücksicht auf die damals bestehenden Bedenken bezüglich ungenügender Isolation, Wirkungen der Kapazität und Selbstinduktion einer langen Freileitung hat Weber im Berichte diese Einflüsse, zum erstenmal in dieser Weise, eingehend theoretisch behandelt und mit den Messungen in Beziehung gebracht. So konnte Weber mit Bestimmtheit als Resultate dieser wichtigen Prüfungen feststellen, daß der totale Wirkungsgrad dieser Übertragung über 170 km, je nach der Leistung 68,5 bis 72,5

Prozent betrug, derjenige der verwendeten Dynamos etwa 95 und der der Transformatoren etwa 96 Prozent; ferner, daß der Effekt, der in der langen Fernleitung verloren ging, sozusagen genau dem rein Jouleschen Effektverlust gemäß dem Ohmschen Widerstände der Leitung entspreche, daß der durch die Kapazität der Leitung bewirkte Verlust zwar bestimbar, aber verschwindend klein und daß die befürchteten Verluste durch die elektrische Hysterese der Isolierung, durch mangelhafte Isolierung oder stille elektrische Entladungen auf der Fernleitung nicht vorhanden bzw. unmeßbar klein seien. „In der großen Bestimmtheit — sagt Weber selbst — mit welcher dieses Experiment ein für allemal Aufklärung über diese dunkeln Dinge brachte, liegt seine epochemachende Bedeutung.“ Eine gewaltige Steigerung des Zutrauens zu den Möglichkeiten und der Sicherheit elektrischer Fernübertragung war die Folge dieses unter schwierigsten Verhältnissen wissenschaftlich erbrachten Nachweises.

Einige Jahre später, 1899 und 1900, finden wir Prof. Weber abermals mit einer Untersuchung beschäftigt, die eine neue bemerkenswerte Stufe im Aufstieg der Technik industrieller elektrischer Anlagen bildete: Die Dampfturbinen begannen rasch in großen Ausführungen ihren Platz einzunehmen, vorzugsweise für Elektrizitätswerke in direkter Kuppelung mit elektrischen Generatoren, die für diesen Fall einige besondere Schwierigkeiten bieten. Für das Elektrizitätswerk Elberfeld hatte Parsons in Newcastle es übernommen, durch einen Turbo-Generator von ungefähr 1000 KW die erreichte hohe Leistungsfähigkeit dieser Maschinenart zu beweisen. Mit Baurat Lindley und Prof. Schröder zusammen übernahm Weber, dem die elektrischen Messungen zufielen, die Prüfung dieser Maschinen, die er 1899 und 1900 in der Fabrik Newcastle und nach der Aufstellung in Elberfeld durchführte. Die an ihm bekannte präzise Ermittlung der Resultate, die er in einem Berichte niedergelegt, waren für das Zutrauen zu dieser Maschinenart in der Zukunft entscheidend.

Prof. Dr. Weber hat in zahlreichen Abnahmeprüfungen und in Gutachten über bestimmte Fragen bei der Schaffung vieler Elektrizitätswerke mitgewirkt, so als die Stadt Frankfurt ihr erstes großes Wechselstromwerk erstellte, bei den Werken Mannheim, Elberfeld, Wiesbaden, Bitterfeld, Hagnell und an anderen Orten.

Eine für die Entwicklung des elektrischen Bahnbetriebes wichtige Frage, diejenige nach der zulässigen Höhe der anwendbaren Kontaktdraht-

spannung mit Rücksicht auf die Sicherheit der zu befördernden Personen, behandelte er 1897 auf Veranlassung von Brown, Boveri & Cie., als die Burgdorf-Thun-Bahn und die Engelbergbahn gebaut werden sollten. Der Auftrag veranlaßte ihn, an sich selbst mit großem Mut zum Teil gefährliche Versuche über die physiologischen Wirkungen des Wechselstroms auf den menschlichen Körper bei zweipoliger oder einpoliger Berührung anzustellen. In der Würdigung der erhaltenen Resultate machte er besonders auf den wesentlichen Unterschied der beiden Berührungsarten aufmerksam und wies die Furcht vor Gefährdung bei elektrischen Bahnen in die durch die dortigen Umstände gebotenen richtigen Grenzen.

Es konnte nicht ausbleiben, daß Weber auch von den Landesbehörden zu Rate gezogen wurde, besonders in den die Behörden als Aufsichtsinstanz interessierenden praktischen Fragen der Starkstromtechnik. So hatte er 1889 das Gutachten über die Ursache des Brandes der Telephonzentrale Zürich abzustatten, dessen Folgen Reformen und Vorschriften sowohl für den Bau der Straßenbahn- wie der Schwachstromanlagen waren. Der großen, vom Bundesrat für die Schaffung technischer Vorschriften über die Erstellung und Instandhaltung von Stark- und Schwachstromanlagen, sowie für die Aufstellung von Grundlagen für ein Gesetz über die elektrischen Anlagen bestellten Expertenkommission gehörte auch Weber an, und es war natürlich, daß er als eines der hervorragendsten Mitglieder dieser vorberatenden Körperschaft auch in die, durch eben jenes Gesetz alsdann geschaffene ständige „Eidgenössische Kommission für elektrische Anlagen“ vom Bundesrat gewählt wurde. Dieser Kommission hat er bis zu seinem Tode angehört und wir haben in ihm auch hier einen sehr tätigen Kollegen verloren, der eine große Zahl oft schwierig zu beurteilender Vorlagen als Referent behandelte und dem dabei stets die technische Güte und die Gerechtigkeit der Lösung über die Schwierigkeiten der Form gingen.

Auch in zahlreichen anderen Abordnungen diente der Verstorbene dem Lande oder vertrat es in Angelegenheiten der angewandten Elektrotechnik, so als Juror der Landesausstellung in Genf 1896 und der Weltausstellung in Paris 1900, als Abgeordneter an die elektrotechnische Ausstellung in Wien 1883, als Delegierter an die meisten internationalen elektrotechnischen Kongresse: in Wien 1883, in Turin 1885, in Paris 1881, 1899 und 1900. Die für die Stark-

stromtechnik so wichtige Festsetzung der sogenannten praktischen, internationalen elektromagnetischen Maßeinheiten beschäftigten ihn für diese Kongresse besonders und er beteiligte sich auch durch eine eigene, umfangreiche Untersuchung an der Festsetzung des internationalen Ohm im Auftrage der Internationalen Kommission für elektrische Einheiten, in die er abgeordnet war.

Sein Hauptwirken aber, auch für die praktische Elektrotechnik, lag in seinen Vorlesungen. Prof. Dr. Weber hat seine Aufgabe vornehmlich darin gesucht, seinen Schülern durch das lebendige Wort und den persönlichen belehrenden Verkehr bei der Arbeit im Laboratorium das einzupflanzen, was er für sie für nötig hielt. Er hat seine Lebenskraft zum größtenteil dem Unterricht gewidmet. Die glänzende präzise Art seines Vortrages, die virtuose mathematische Behandlungsweise der von ihm besprochenen theoretischen Probleme der Elektrotechnik machten seine Vorlesungen zu Meisterwerken und vielen zu einem Genuss. Seine Vorlesungen zogen die Studierenden mächtig an und führten unserer Hochschule, deren Ruf sie förderten, zweifellos sehr viele Leute zu, die sich da die Lust und Freude an der Elektrotechnik und in stattlicher Zahl tüchtiger Männer auch den Sinn für exakte, wissenschaftliche Behandlung dieser Probleme holten, nicht zum mindesten aber auch am persönlichen Beispiel des Altmeisters sich die für den Techniker so notwendige Gewohnheit unermüdlichen, genauen Arbeitens und unverdrossenen Überwindens der mannigfachen Schwierigkeiten aneigneten, welche die technischen Probleme bei der Berechnung, im Laboratorium und bei der Konstruktion oft bieten. Es mag hier unterlassen werden, Namen zu nennen, aber groß ist die Zahl der Männer von Ruf in leitenden Stellungen der praktischen Elektrotechnik, die bei unserm Prof. Dr. H. F. Weber sich die Grundlagen ihres Wissens geholt; wir finden sie in fast allen bedeutendern Unternehmungen im In- und Auslande. Hat auch der eine oder andere sich später im einzelnen etwa andern Anschauungen zugewandt, wir alle seine ehemaligen Schüler müssen uns sagen: Viel haben wir vom Meister gelernt, vieles von ihm wirkt in uns und, so hoffen wir, durch uns weiter; was er gesät, hat bei den Elektrotechnikern hundertfältige Früchte getragen und wird noch weiter wirken. — Das möge des hochverehrten Verstorbenen schönstes, bleibendes Denkmal sein!“

**Internationale wasserwirtschaftliche Konferenz.** Die vor einiger Zeit angekündigte internationale wasserwirtschaftliche Konferenz, welche vom Schweiz. Wasserwirtschaftsverband in Verbindung mit dem Wasserwirtschaftsverband der österreichischen Industrie und dem Verband bayrischer Wasserkraftbesitzer veranstaltet wird, findet Samstag und Sonntag, den 13. u. 14. Juli a.c. im Burgerratsaal des Kasinos in Bern statt. Haupttraktandum der Konferenz bildet die Frage einer Versicherung gegen Hochwasserschäden. Hierüber wird Herr *Dr. Hertz*, Sekretär des Wasserwirtschaftsverbandes der österreichischen Industrie referieren. Ein zweites Referat von *Ing. A. Härry*, Sekretär des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes in Zürich, orientiert über die Verhältnisse in der Schweiz bezüglich einer Versicherung gegen Hochwasserschäden. Ferner steht auf der Tagesordnung das Thema: Fragen des internationalen Wasserrechts, worüber *Prof. Dr. Max Huber*, Zürich, sprechen wird. Korreferent ist Herr *Prof. Dr. W. Burkhard*, Bern. Mit der Konferenz ist eine Ausstellung des Eidg. Oberbau-Inspektorates und der Eidg. Landeshydrographie über Schutzbauten in der Schweiz gegen Hochwasser und Darstellung der hydrographischen Verhältnisse usw. verbunden. Die Konferenz ist öffentlich. Zur Teilnahme werden auch die k. k. österreichisch-ungarische Regierung, die Regierungen einiger deutscher Bundesstaaten, sowie der Schweizerische Bundesrat und die kantonalen Regierungen eingeladen.

**Einführung des elektrischen Betriebes auf Schweizerischen Bahnen im Jahre 1911 nach dem Geschäftsbericht des eidg. Post- und Eisenbahndepartementes.** Dem Berichte des Bundesrates an die Bundesversammlung über die Geschäftsführung des Post- und Eisenbahndepartementes im Jahre 1911 entnehmen wir die folgenden Angaben über Einführung des elektrischen Betriebes auf Schweizerischen Bahnen im Jahre 1911:

1. *Die Schweizerische Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb* hat für das Berichtsjahr keine Änderung in ihrem Mitgliederbestand zu verzeichnen. Dagegen hat sie leider in ihrem Vorstande einen schweren Verlust zu beklagen, indem Herr J. Flury, Vizepräsident der Generaldirektion der S. B. B., der seit der Gründung der Kommission als deren Präsident gewirkt hat, am 29. November 1911 nach längerer Krankheit dahingeschieden ist. Herr Flury hat sich um die Leitung der Geschäfte der Kommission grosse Verdienste erworben und sein Name wird mit den

Vorarbeiten für die Elektrifizierung der Bundesbahnen für immer aufs engste verbunden bleiben.

Die Arbeiten selbst sind im Berichtsjahre dem Ende nahe gebracht worden. Die Subkommission III hat die Wasserkraftprojekte für den S. B. B.-Kreis II fertig bearbeitet und die Subkommission IV hat die vergleichenden Elektrifizierungsprojekte für die Kreise V und II der S. B. B. zur Vorlage an die Gesamtkommission bereinigt. Auch für 1911 wurden nur die ordentlichen Mitgliederbeiträge erhoben.

2. Auf der Strecke *Spiez-Frutigen* der *Bern-Lötschberg-Bahn* wurden die im Vorjahr begonnenen Versuche mit schweren elektrischen Lokomotiven fortgesetzt. Im März konnte eine von der Maschinenfabrik Oerlikon und der Lokomotivfabrik Winterthur gebaute 2000pferdige Lokomotive dem Betriebe übergeben werden, während eine von ausländischen Firmen gelieferte Lokomotive den Anforderungen nicht entsprach.

3. Für die *Elektrifizierung der Engadinerlinien* hat uns die Rhätische Bahn Vorlagen eingereicht sowohl bezüglich der zu beschaffenden Lokomotiven als auch bezüglich der Ausrüstung der Strecken. Mit dem Bau der Umformerstation in Bevers ist bereits begonnen worden, ebenso mit demjenigen der Hochspannungsleitung über die Bernina.

**Starkstromkontrolle für das Jahr 1911 nach Geschäftsbericht des eidg. Post- und Eisenbahndepartementes.** Nach dem Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung über die Geschäftsführung des Post- und Eisenbahndepartementes im Jahre 1911 hat die *Eisenbahnabteilung*, die sich gemäss Art. 21 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1902 an der Kontrolle elektrischer Anlagen beteiligt, im Berichtsjahre an Planvorlagen betr. Bahnkreuzungen durch elektrische Starkstromleitungen, betr. Längsführung solcher Leitungen neben Bahnen, sowie betr. Kreuzungen elektrischer Bahnen mit Schwachstromleitungen behandelt:

309 Starkstromüberführungen	gegen 281 im Vorjahr,
36 Starkstromunterführungen	„ 51 „ „
20 Starkstromlängsführungen	„ 28 „ „
40 neue Stations-Beleuchtungsanlagen	„ 37 „ „
18 Änderungen und Erweiterungen bestehender Anlagen	„ 22 „ „
423	gegen 419 im Vorjahr.

Unter Ausschluss der Starkstromleitungen längs und quer zu reinen Strassenbahnen und solcher Leitungen, die den Bahnverwaltungen selbst gehören, ergibt sich auf Ende 1911 folgender Bestand:

2233 Starkstromüberführungen (1968)  
488 Starkstromunterführungen (462)  
161 Starkstromlängsführungen (144).

In Bezug auf Kreuzungen elektrischer Bahnkontakteleitungen mit Schwachstromleitungen sind nach den monatlichen Ausweisen der Obertelegraphendirektion 16 neue Ueberführungen von Schwachstrom- über Bahnkontakteleitungen durch die Telegraphenverwaltung erstellt worden. Hiezu kommen 3 Ueberführungen privater Schwachstromleitungen. Die im Laufe des Jahres eröffneten elektrischen Bahnen, beziehungsweise Bahnstrecken, weisen im ganzen 38 Ueberführungen von Schwachstromleitungen auf. Die Gesamtzunahme beträgt somit 57. Ausserdem sind durch Linienausbau und Umbauten viele Kreuzungen geändert worden.

Ueber die Kontrolltätigkeit des *Starkstrominspektorate des S. E. V.* als weiterer eidgen. Kontrollstelle enthält der Geschäftsbericht des eidgen. Post- und Eisenbahndepartementes die folgenden Mitteilungen:

Die Gesamtzahl der dem Starkstrominspektorate im Jahre 1911 eingereichten Vorlagen beträgt 2070 (im Vorjahr 2127). Von diesen beziehen sich 1491 (1473) auf Leitungsanlagen und 579 (654) auf Maschinen, Transformatoren oder Schaltanlagen.

Von den Vorlagen für Leitungen entfallen 476 (460) auf Hochspannungsanlagen und 904 (990) auf Niederspannungsnetze oder Erweiterungen solcher. 25 (23) Eingaben beziehen sich auf Tragwerke besonderer Art.

Die Vorlagen für Maschinenanlagen haben bei 23 (23) Eingaben neue Zentralen für Stromerzeugung oder Umbauten und Erweiterungen solcher zum Gegenstand. Unter diesen befinden sich 15 (16) Anlagen für eine Leistung von mehr als 200 Kilowatt, worunter 4 (4) auf Neuanlagen und 11 (12) auf Erweiterungen von bestehenden Anlagen entfallen. 469 (560) Vorlagen beziehen sich auf Transformatorenstationen mit zusammen 548 (687) Transformatoren. Diese dienen in 478 Fällen zur Speisung von Ortsnetzen und in 70 Fällen zum Betriebe industrieller Etablissements oder zu internen Zwecken der Elektrizitätsunternehmungen.

Für die Inspektion der fertigen Anlagen an Ort und Stelle waren insgesamt 590 (690) Tage erforderlich und für die Augenscheine vor Erstel-

lung der Anlagen mussten 152 (140) Tage aufgewendet werden.

Die Kontrolltätigkeit wickelte sich im allgemeinen glatt ab. Es mussten weder Bussenanträge vom Starkstrominspektorat gestellt werden, noch sind Rekurse gegen Verfügungen desselben beim Eisenbahndepartement anhängig gemacht worden.

Die Bearbeitung der Statistik der Starkstromanlagen in der Schweiz wurde wie bisher durch das Generalsekretariat des Schweizer. Elektrotechnischen Vereins unter Mitwirkung des Starkstrominspektates durchgeführt. Die Ergebnisse werden in einem demnächst als Beilage des Bulletins des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins erscheinenden umfangreichen Bande zusammengestellt.

Von den 18 Expropriationsgesuchen, die im Berichtsjahre eingelaufen sind, wurden 10 durch Erteilung des Expropriationsrechtes vom Bundesrat erledigt. 4 Gesuche wurden zurückgezogen, 2 konnten wegen Unvollständigkeit der Akten nicht behandelt werden und bei 2 weiteren Gesuchen steht der Entscheid des Bundesrates noch aus. Ausserdem fanden die 6 aus dem Vorjahr noch rückständigen Expropriationsgesuche im Berichtsjahre ihre Erledigung.

Es sind im abgelaufenen Jahre dem Starkstrominspektorat 46 (54) durch elektrischen Strom verursachte Unfälle zur Kenntnis gelangt, von denen insgesamt 51 (57) Personen betroffen wurden. Die Betroffenen gehören in 18 (22) Fällen dem eigentlichen Betriebspersonal, in 12 (25) Fällen dem übrigen Personal der Starkstromunternehmungen an. In 16 (10) Fällen wurden Drittpersonen betroffen. Die Zahl der betroffenen Drittpersonen beläuft sich auf 21 (10), worunter 5 einem einzigen Unfall beim Aufrichten eines Zirkuszeltes unter einer Hochspannungsleitung zum Opfer fielen, weil man es dabei an der nötigen Vorsicht hatte fehlen lassen. Von den übrigen Unfällen bei Drittpersonen sind 4 durch grobes Selbstverschulden verursacht worden, indem Unbefugte Leitungsmasten erkletterten und die Drähte berührten. Die Mehrzahl der Unfälle beim Personal der elektrischen Unternehmungen ist auch im Berichtsjahre wieder auf momentane Unvorsichtigkeit, zum Teil in Verbindung mit mangelhafter Instruktion oder Beaufsichtigung des Personales, zurückzuführen.

35 (34) Unfälle entstanden durch Berührung von Hochspannungsanlagen, von diesen verliefen 21 (15) töglich. In 11 (19) Fällen erfolgten Unfälle durch Berühren von Niederspannungsanlagen, worunter 4 (11) den Tod der Verunglückten zur

Folge hatten. Von den 16 Fällen, in denen Wiederbelebungsversuche angestellt wurden, waren drei von Erfolg begleitet.

Die eidgenössische Kommission für elektrische Anlagen hat im Berichtsjahre acht Sitzungen beufs Prüfung der ihr gemäss Art. 19 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1902 überwiesenen Geschäfte abgehalten.

Die Kontrolltätigkeit der *Telegraphenabteilung*, als der dritten eidg. Kontrollstelle erstreckte sich im Berichtsjahre auf 1574 Vorlagen. Diese beziehen sich auf:

- 427 neue Hochspannungsleitungen und Abzweigungen,
- 361 neue Niederspannungsnetze und
- 786 Erweiterungen und Umbauten bestehender Anlagen.

An speziellen Vorlagen für Parallelführungen und Kreuzungen von Starkstromleitungen mit Eisenbahnen wurden im Berichtsjahre 49 Vorlagen gegenüber 43 im Vorjahr behandelt. Sie betreffen:

- 5 neue elektrische Bahnen und Tramlinien,
- 1 Projekt für die elektrische Ausrüstung einer bestehenden Bahn und
- 43 Erweiterungen und Aenderungen bestehender elektrischer Bahnen und Tramlinien.

Die Behandlung der eingereichten Vorlagen bedingte in der Regel je einen Augenschein vor der Ausführung der Arbeiten, zwecks Verständigung über die nötig werdenden Sicherungsmaßnahmen zum Schutze der Schwachstromanlagen, sowie je eine Kontrollinspektion nach Fertigstellung der Starkstromleitungen.

Ausserdem wurden Kontrollinspektionen über die Kreuzungen und Parallelführungen älterer Starkstromleitungen ausgeführt und zwar:

Im Jahre 1902 . . .	an 144 Anlagen,
" 1910 . . .	32 "
" 1911 . . .	30 "

Die 30 Inspektionen des Berichtsjahres verteilen sich auf:

- 11 Hochspannungsleitungen, welche durch die Obertelegraphendirektion kontrolliert wurden und auf
- 19 von den Kreisdirektionen inspizierte Niederspannungsnetze.

Der Rückgang der Kontrollinspektionen an älteren Anlagen ist eine Folge der vermehrten Inanspruchnahme des Personals durch die Behandlung der ausserordentlich grossen Zahl der Vorlagen für neue Projekte.

**Eidgenössisches Wasserrechtsgesetz.** Im Anschluß an unsere Notiz auf Seite 82 dieses Bandes ist mitzuteilen, daß das „Schweizerische

Bundesblatt“ vom 1. Mai dieses Jahres die vom 19. April 1912 datierte Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung zum Entwurf eines Bundesgesetzes über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte sowie den bundesrätlichen Entwurf eines Bundesgesetzes über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte enthält.

**Ueber die Vorarbeiten zur Einführung des elektrischen Betriebes auf der S. B. B.** wird im Bericht der Generaldirektion der S. B. B. über die Geschäftsführung und die Rechnungen für das Jahr 1911 an den schweizerischen Bundesrat zu Handen der Bundesversammlung darauf hingewiesen, daß die programmässigen Arbeiten der *schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb* im Berichtsjahr dem Abschluß nahe gebracht worden seien. Es wird beigefügt, daß diese Arbeiten Studien über Kraftbedarf, Grundlagen des Fahrdenstes, Systemfrage etc. für den elektrischen Bahnbetrieb im allgemeinen, sodann im besondern die Aufstellung der Projekte und Betriebsrechnungen für den elektrischen Betrieb der Gotthardlinie und den Kreis II umfassen. Diese Berechnungen haben ergeben, daß sich bei der Gotthardlinie für das Jahr 1904 der Dampfbetrieb noch um zirka 5% billiger stellen würde als der elektrische, währenddem beim jetzigen um zirka 40% gesteigerten Verkehr mit der Einführung der elektrischen Traktion eine Ersparnis erzielt werden kann, welche sich in der Folge mit zunehmendem Verkehr noch erheblich steigern wird. Ungünstig liegen die Verhältnisse für die Linien des Kreises II, für welche der zukünftige elektrische Betrieb pro Tonnenkilometer um zirka 15% teurer zu stehen kommen würde als der Dampfbetrieb im Jahre 1910. Nach Ablieferung des zusammenfassenden Schlußberichtes der Studienkommission, welcher von deren Generalsekretär, Herrn Prof. Dr. Wyßling, abgefaßt wird, wird dem Verwaltungsrat eine Vorlage betreffend die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Gotthardlinie unterbreitet und gleichzeitig das erste Kreditbegehren für ein Kraftwerk an der Reuß bei Amsteg und die elektrische Ausrüstung der ersten Teilstrecke Erstfeld-Airolo eingereicht.

In Bezug auf die *Vorarbeiten*, welche im Hinblick auf den *elektrischen Betrieb der Gotthardlinie durchgeführt werden*, ist folgendes mitzuteilen. Anlässlich der Verstaatlichung der Gotthardbahn sind außer den Wasserrechtskonzessionen an der Reuß und am Tessin die Vorprojekte zur Ausnützung der Wasserkräfte an die S. B. B. übergegangen. Diese Vorprojekte ver-

folgte man weiter und es stellte sich dabei heraus, daß zum Zwecke eingehender Studien der Kraftwerke umfassende Terrainaufnahmen und die Errichtung einiger Wassermeß-Stationen nötig waren. Diese Arbeiten sind im Jahre 1910 zur Ausführung gelangt. Es wurden sodann auf der Nordseite des Gotthards, wo der S. B. B. laut Konzessionsvertrag mit der Regierung des Kantons Uri vom 29. November/7. Dezember 1907 die Gefällsstufe der Reuß von Andermatt bis Amsteg zur Verfügung steht, drei Kraftwerke vorgesehen, nämlich ein erstes in Göschenen, ein zweites in Wassen und ein drittes in Amsteg. Auf der Südseite besitzen die S. B. B. gemäß Vertrag vom 2./6. März 1909 mit der Regierung des Kts. Tessin die Konzession zur Ausnützung der Wasserkräfte des Tessins und dessen Nebenflüssen von Airolo bis nach Lavorgo, und es ist hier die Ausführung einer Kraftanlage am Ritomsee und eines Werkes am Tessin zwischen Rodi und Lavorgo geplant. Für den elektrischen Betrieb der Gotthardlinie werden zwei bis drei dieser Kraftwerke genügen, so daß noch ein beträchtlicher Ueberschuß zum Betrieb weiter nordwärts gelegener Linien verwendet werden kann. Was die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Gotthardlinie anbelangt, so ist in Aussicht genommen, mit der Bergstrecke Erstfeld-Biasca zu beginnen, weil die Rauchbelästigung daselbst am empfindlichsten ist und der elektrische Betrieb auf dieser Strecke sich als besonders wirtschaftlich gegenüber dem Dampfbetrieb erweisen wird. Diese Strecke (90 km) soll in zwei Etappen zur Ausführung gelangen. Als erstes Teilstück ist Erstfeld-Airolo, das ungefähr die Hälfte ausmacht, in Aussicht genommen. Diese Teilung empfiehlt sich noch besonders darum, weil damit der große Tunnel in die erste Etappe fällt. Zur Erzeugung der erforderlichen Energie für den elektrischen Betrieb der Strecke Erstfeld-Biasca ist die Erstellung eines Kraftwerkes an der Reuß bei Amsteg vorgesehen, weil dasselbe imstande sein wird, beim jetzigen Verkehr der ganzen Bergstrecke Erstfeld-Biasca zu genügen. Ein weiterer Grund, diesem Werk gegenüber dem Ritomwerk auf der Südseite den Vorzug zu geben, besteht darin, daß im Reußgebiet auf Grund des von Herrn Prof. Dr. Heim in Zürich in Verbindung mit den Herren Dr. Arbenz und Dr. Staub im Berichtsjahr ausgearbeiteten Gutachtens die geologischen Verhältnisse klar und einfach liegen, während beim Ritomwerk Bedenken sowohl in bezug auf die vorgesehene Stauung des Sees als auch in bezug auf den Zulaufsstollen geäußert werden, so daß noch weitere gründliche Untersuchungen und Studien nötig

sind, bis an den Bau dieses Kraftwerkes geschritten werden kann. Als erstes Kraftwerk dasjenige von Lavorgo zu erbauen, ist aus ökonomischen Gründen nicht empfehlenswert. Gestützt hierauf wurde im Berichtsjahr für den elektrischen Betrieb auf der Gotthardstrecke Erstfeld-Airolo das Bauprojekt für eine Wasserkraftanlage an der Reuß bei Amsteg in Ausarbeitung genommen, und es wird das Projekt in einigen Monaten zur Vorlage gelangen können.

**Concours de 1914 pour le prix triennal de la Fondation George Montefiore.** Une circulaire du Conseil d'administration de l'Association des ingénieurs-électriciens sortis de l'Institut électrotechnique Montefiore à Liège (Belgique) fait connaître les conditions du Concours de 1914 pour le prix triennal de la Fondation George Montefiore, que nous publions ci-après, étant donné le caractère international de ce concours :

1. Un prix dont le montant sera constitué par les intérêts accumulés d'un capital de 150,000 frs. de rente belge, à 3 p. c., sera décerné tous les trois ans, et pour la première fois en 1911, à la suite d'un concours international, au meilleur travail original présenté sur l'avancement scientifique et sur les progrès dans les applications techniques de l'électricité dans tous les domaines, à l'exclusion des ouvrages de vulgarisation ou de simples compilations.

2. Le prix portera le nom de «Fondation George Montefiore Levi».

3. Seront seuls admis au concours les travaux présentés pendant les trois années qui auront précédé la réunion du jury.

Ils devront être rédigés en français ou en anglais et pourront être imprimés ou manuscrits. Toutefois, les manuscrits devront être dactylographiés et, dans tous les cas, le jury pourra en décider l'impression.

4. Le jury sera formé de dix ingénieurs électriques, dont cinq belges et cinq étrangers, sous la présidence du professeur-directeur de l'Institut électrotechnique Montefiore, lequel sera de droit un des délégués belges.

Sauf les exceptions stipulées par le fondateur, ceux-ci ne pourront être choisis en dehors des porteurs du diplôme de l'Institut électrotechnique Montefiore.

5. Par une majorité de quatre cinquièmes dans chacune des deux sections, étrangers et nationaux (lesquels devront, à cet effet, voter séparément), le prix pourra être exceptionnellement divisé.

A la même majorité, le jury pourra accorder un tiers du disponible, au maximum, pour une découverte capitale, à une personne n'ayant pas pris part au concours ou à un travail qui, sans rentrer complètement dans le programme, montrerait une idée neuve pouvant avoir des développements importants dans le domaine de l'électricité.

6. Dans l'hypothèse où le prix n'aurait pas été attribué ou si le jury n'avait attribué qu'un prix partiel, toute la somme rendue ainsi disponible devra être ajoutée au prix de la période triennale suivante.

7. Par application des dispositions qui précédent, le montant du prix à décerner en 1914 est fixé à vingt mille francs.

8. Les travaux dactylographiés pourront être signés ou anonymes. Est réputé anonyme tout travail qui n'est pas revêtu de la signature lisible et de l'adresse complète de l'auteur.

Les travaux anonymes porteront une devise qui sera répétée à l'extérieur d'un pli cacheté joint à l'envoi; à l'intérieur de ce pli, le nom, le prénom, la signature et le domicile de l'auteur seront écrits lisiblement.

9. Tous les travaux, qu'ils soient imprimés ou dactylographiés, seront produits à douze exem-

plaires; ils seront adressés franco à M. le Secrétaire-archiviste de la Fondation George Montefiore, 1 l'hôtel de l'Association, rue St-Gilles, 31, Liège (Belgique).

Ils porteront en tête du texte et d'une manière bien apparente la mention «Travail soumis au concours de la Fondation George Montefiore, session de 1911.»

Le Secrétaire-archiviste accusera réception des envois aux auteurs ou expéditeurs qui se seront fait connaître.

10. Les travaux, dont le jury aura décidé l'impression, seront publiés au Bulletin de l'Association des Ingénieurs électriciens sortis de l'Institut électrotechnique Montefiore. De cette publication ne résultera pour les auteurs ni charge de frais, ni ouverture à leur profit de droits quelconques. Il leur sera néanmoins attribué, à titre gracieux, vingt-cinq tirés à part.

Pour cette publication, les textes anglais pourront être traduits en français par les soins de l'Association.

11. La date extrême pour la réception des travaux à soumettre au jury de la session de 1914 est fixée au 31 mars 1914.

## Bibliographie.

**Die Krankheiten des stationären elektrischen Bleiakkumulators**, ihre Entstehung, Feststellung, Beseitigung, Verhütung. Für Batteriebesitzer, Betriebsleiter, Maschinenmeister und Installateure. Von F. E. Kretschmar. Berlin und München. 1912. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis geb. M. 6.—.

Bei dem großen Mangel an Veröffentlichungen über die praktische Behandlung von Akkumulatorenbatterien ist es ein keineswegs müßiges Bemühen des Verfassers gewesen, über das Wesen und die Behandlung des elektrischen Bleiakkumulators ein kleines leicht verständliches Werk geschrieben zu haben, welches besonders den mit dem Betriebe von Batterien betrauten Persönlichkeiten weitere eingehendere Kenntnisse dieser eigenartigen Apparate verschaffen soll.

Der besondere Zweck des Buches soll wohl

sein, dem Batteriebesitzer oder seinem Beauftragten in einer Reihe von Betriebsfragen oder bei auftretenden Störungen Mittel an die Hand zu geben, dieselben zu erledigen bzw. zu beseitigen.

Demgegenüber muß aber gesagt werden, daß die Kenntnisse über die Arbeitsweise der Akkumulatoren, ihr oft sehr verschiedenes Verhalten bei besonderen Betriebsverhältnissen, ihre oft ungleichmäßige Abnutzung und ihre Empfindlichkeit gegenüber gewissen lokalen Einflüssen sich noch ständig vermehren, und, was heute als eine allgemeine Behandlungsvorschrift anerkannt wird, kann in kurzer Zeit in Folge erzielter besserer Erkenntnisse nicht mehr in vollem Umfange als gültig betrachtet werden.

Dieser Umstand soll beim Studium des Buches und bei der Behandlung von Batterien nicht außer Acht gelassen werden, und die ver-

antwortliche Persönlichkeit sollte bei nicht ganz sicher in ihren Ursachen erkannten Störungen nicht versäumen, die Lieferantin um Rat zu fragen, bevor sie Eingriffe vornimmt, welche unter Umständen nicht mehr zeitgemäß sind.

Der Verfasser hat sich seine praktischen Kenntnisse während einer mehrjährigen Tätigkeit bei der größten deutschen Akkumulatorenfabrik erworben und hat es sich angelegen sein lassen, mit großem Fleiß alle die Erfahrungen zusammen zu tragen, welche etwa bis zum Jahre 1909 einen Anspruch auf Gültigkeit machen konnten.

Vieles in dem Werke ist von dauerndem

Wert, aber auch Manches, namentlich in den Kapiteln über Säureverunreinigung, und wo es sich um elektrochemische Vorgänge handelt, ist nicht mit der richtigen Auffassung wiedergegeben.

Dieses setzt jedoch die Brauchbarkeit des Buches im Großen Ganzen nicht herab, da kaum anzunehmen ist, daß diejenigen, welche es zu Rate ziehen werden, sich so eingehend mit der Materie beschäftigen, um sich an die Lösung von Fragen zu machen, welche weit über das Bedürfnis des Praktikers hinausgehen.

Dr. S.

### **Eingegangene Werke; Besprechung vorbehalten.**

**Die Schweizerischen Industrien im internationalen Konkurrenzkampfe.** Von Dr. Peter Heinrich Schmidt, Professor an der Handelshochschule und Sekretär des Industrievereines St. Gallen. Zürich 1912. Druck und Verlag: Art. Institut Orell Füssli. Preis Fr. 6.—

**Elektrische Starkstromanlagen.** Kurzgefaßtes Hilfsbuch für Ingenieure und Techniker, sowie zum Gebrauch an technischen Lehranstalten. Von Dipl.-Ingenieur Emil Kosack, Oberlehrer an den Vereinigten Maschinenbau-schulen zu Magdeburg. Mit 259 Textfiguren. Berlin 1912. Verlag von Julius Springer. Preis geb. Mk. 7.—.

**Die elektrische Kraftübertragung.** Von Dipl.-Ingenieur Herbert Kyser, Oberingenieur.

I. Band. Die Motoren, Umformer und Transformatoren. Mit 277 Textfiguren und 5 Tafeln. Berlin 1912. Verlag von Julius Springer. Preis geb. Mk. 11.—.

**Gaserzeuger, Gasfeuerungen und Öfen.** Von Ernst Schmatolla, Dipl. Hütten-Ingenieur, Spezialist für Gas- und Feuerungstechnik. Erster Teil, Heft I bis III, zweite Auflage. New York V. St. A. 1912.

**Grundbegriffe.** Was ist Energie usw. Herausgegeben zur Eröffnung der Elektrotechnischen Ausstellung Leipzig 1912. Von Dipl.-Ing. Karl Volhard. Leipzig 1912. Verlagsbuchhandlung Schulze & Cie. Preis geh. Mk. --.30.

