

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 37 (1946)
Heft: 11

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.02.2026

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

Le transformateur à gradins qui constitue la source à tension variable est commandé par un volant installé sur le panneau de droite. Ce transformateur possède en outre des prises monophasées pour diverses tensions fixes, de 2 à 200 V, qui alimentent des bornes à vis et des prises de courant. Une prise fixe triphasée 220/127 V est également reliée à des bornes qui se trouvent, comme les précédentes, sur le panneau central.

La plupart des appareils de mesure installés dans le tableau sont pourvus de commutateurs qui permettent de brancher l'appareil correspondant sur des

bornes accessibles sur le panneau du centre. Ce dispositif ingénieux permet d'utiliser ces appareils pour toute mesure particulière, sans les déplacer, ni modifier leurs connexions.

Il sera intéressant de savoir quels services une telle installation aura rendus après deux ou trois semestres d'utilisation et quels auront été les parties que le professeur aura pu tirer de ce tableau dont l'étude a été conduite avec beaucoup d'ingéniosité ainsi que dans le meilleur esprit pédagogique.

Adresse de l'auteur:

R. Besson, fondé de pouvoir de l'Appareillage Gardy S. A., Genève.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Ausbau der Plessur-Kraftwerke

621.311.21(494.261.1)

Unter diesem Titel brachten wir im Bull. SEV 1945, Nr. 23, S. 787 die Beschreibung des Projektes für die Ausnützung der Stufe III, Lünen-Sand, der Plessur-Wasserkraft. Am 4. April 1946 wurden einige Pressevertreter bei einer Besichtigung der Baustellen über den Stand der Arbeiten orientiert. Wir entnehmen einige Angaben darüber der Neuen Bündner Zeitung vom 16. April 1946.

Die etwa 5 km lange Strecke Lünen-Sand oberhalb Chur wurde für den Bau der Stollen in 4 Baulose eingeteilt, auf denen verschiedene Unternehmer die Arbeiten im Sommer 1945 aufgenommen haben. Auf Baulos I ist der Bau der Wasserfassung mit dem Stauwehr in der Plessur im Gange. Die Entsandungsanlage harzt noch der Erstellung, während der Druckstollen im Rohausbruch schon rund 400 m vorgetrieben ist.

Das Baulos II im Castieler Tobel umfasst einen 238 m langen Fensterstollen und von diesem aus den Vortrieb des Hauptstollens nach beiden Seiten. Analog sind die Verhältnisse beim Baulos III im Calfreisertobel, mit einem 375 m langen Fensterstollen. Auf Baulos II und III sind je etwa 800 m des Hauptstollens ausgehoben, ebenso die Fensterstollen, die später zur Einleitung des Castieler- und des Calfreiserbachs in den Hauptstollen dienen.

Das Baulos IV befindet sich beim Brandacker unterhalb Maladers. Dort ist der Druckstollen vom Wasserschloss aus bergwärts etwa 725 m weit vorgetrieben. Am 4. April 1946 erreichten die ausgebrochenen Stollen (ohne Fensterstollen) bereits 54 % der Gesamtlänge des Druckstollens. Der Vortrieb der Stollenbohrung beträgt pro Bohrstelle bis 5 m/Tag. Wassereintritte und grössere Gesteinseinbrüche sind keine eingetreten.

Gz.

Considérations sur les caractéristiques des grands alternateurs destinés à fonctionner sur les réseaux d'interconnexion

621.313.322

M. Pierre Henriët, porteur de la médaille André Blondel¹⁾, présenta, le 2 mars 1946, une communication en séance de la Société française des Electriciens, dont nous reproduisons ici le compte-rendu publié à la Rev. Gén. électr. de mars 1946:

«Dans les grands réseaux de transport d'énergie, la stabilité du transport et le réglage des charges actives et réactives exigent que les alternateurs et les compensateurs synchrones possèdent certaines particularités relatives à la puissance réactive fournie ou absorbée, aux valeurs des réactances internes, à la résistance des amortisseurs, au mode d'excitation et au moment d'inertie.

¹⁰ *Fourniture et absorption de puissance réactive.* — Outre la fourniture d'énergie active qu'ils doivent normalement assurer, les grands alternateurs reliés à des réseaux interconnectés peuvent être appelés à produire ou à absorber de la puissance réactive. Il faut distinguer à cet égard entre les alternateurs des usines génératrices hydroélectriques, ins-

allés généralement au départ des grandes lignes d'interconnexion, et les alternateurs des usines thermiques auxquelles aboutissent des lignes et qui sont à l'origine de réseaux de distribution.

Il n'est pas intéressant au point de vue économique de transmettre une puissance réactive importante sur les lignes de grande longueur, en raison notamment de l'importance des chutes de tension qui en résulteraient; la puissance réactive demandée aux alternateurs des usines hydroélectriques se trouve ainsi limitée, en général, à celle requise par les transformateurs élévateurs qui les relient au réseau d'interconnexion. Pour ces alternateurs et dans l'hypothèse d'une perte de tension de 11 pour 100, il est inutile que le facteur de puissance soit inférieur à 0,95; par contre, ils doivent, aux tensions de faible charge pouvoir absorber une puissance réactive égale à 80 pour 100 de leur puissance nominale apparente.

M. Henriët souligne l'intérêt de pouvoir faire fonctionner les alternateurs des usines hydroélectriques en compensateurs synchrones sous-excités, ceci au point de vue du réglage de la tension et de la stabilité.

Les alternateurs des usines thermiques doivent, au contraire, fournir la presque totalité de la puissance réactive absorbée par les réseaux d'utilisation. En particulier, ils devront absorber la puissance réactive fournie par les câbles durant les heures de faible charge et la puissance réactive issue du réseau de transport, ceci tout en conservant une marche stable et en assurant la production d'une certaine puissance active. Pour les groupes turboalternateurs de très grande puissance, M. Henriët pense qu'il sera peut-être nécessaire de leur conférer un plus grand pouvoir d'absorption qu'aux groupes de puissance moindre, mais l'accroissement des dimensions peut justifier l'emploi de bobines d'inductance pour assurer cette fonction.

²⁰ *Réactances des alternateurs.* — Les réactances synchrones des grands alternateurs sont pratiquement toujours déterminées par les dimensions optima de la machine; d'ailleurs, pour les alternateurs des usines thermiques, l'accroissement de la réactance propre de ces machines n'a pas d'effet prépondérant dans l'impédance résultante qui détermine le courant de court-circuit. Le rapport de court-circuit relatif à la réactance subtransitoire vaut de 5 à 6 et celui relatif à la réactance transitoire vaut de 4 à 5.

³⁰ *Amortisseurs.* — L'amortisseur d'un alternateur doit atténuer les oscillations du rotor de la machine; de plus, il doit intervenir dans le fonctionnement asynchrone de celle-ci, c'est-à-dire en cas de rupture de synchronisme entre une usine thermique et une usine hydraulique. Enfin, il doit faciliter la reprise du synchronisme.

M. Henriët montre que l'efficacité de l'amortisseur n'est réelle que si sa résistance est aussi faible que possible, car le couple synchronisant demeure alors élevé, sauf toutefois dans certains cas de rupture de synchronisme où le glissement entre les alternateurs devient très important.

Toutefois, en cas de court-circuit dyssymétrique, un amortisseur très résistant accroît l'impédance inverse des machines synchrones, ce qui a un effet favorable sur la puissance maximum transmissible en régime troublé.

¹⁾ Voir Bull. ASE t. 37(1946), no. 10, p. 285.

Ces exigences contradictoires ont conduit à construire des amortisseurs à deux cages concentriques: l'une très résistante, l'autre de faible résistance, mais cette disposition, de réalisation difficile, n'est à utiliser que dans des cas exceptionnels.

En ce qui concerne la position des amortisseurs, il semble préférable de recourir à une cage complète.

4⁰ Système d'excitation. — L'excitation doit, en régime normal, fournir le courant d'excitation et, en cas de surintensité brusque, combattre la diminution des couples synchronisants en empêchant la diminution du flux et même en le renforçant.

Il y a intérêt, pour accroître la rapidité d'action, à faire agir les régulateurs automatiques d'excitation sur des circuits mettant en jeu des courants peu intenses, d'où l'emploi de dispositifs à amplificateurs. La tension de réglage ne devrait pas être proportionnelle à celle des alternateurs, mais à celle des transformateurs élévateurs auxquels ils sont reliés, à moins que l'on utilise un dispositif (line-drop) tenant compte de l'impédance du transformateur.

M. Henriot fait remarquer qu'en cas de court-circuit, l'utilisation des dispositifs modernes de protection réduit l'intérêt des régulateurs rapides, car, dans les meilleures conditions, la durée de fonctionnement de ceux-ci (0,2 s) est supérieure à celle requise pour l'élimination d'un défaut par les dispositifs de protection. Par contre, l'emploi d'une excitatrice principale excitée en série, qui utilise en période transitoire la surintensité de courant dans l'inducteur de l'alternateur en cas de court-circuit brusque, est intéressante car elle amorce spontanément, comme l'a montré M. Darrieus, la croissance du flux inducteur; le dispositif à action rapide peut alors provoquer immédiatement l'accroissement de flux cherché.

5⁰ Moment d'inertie. — Le fait que l'on dispose de moyens permettant, dans une turbine hydraulique, de fermer la vanne en quelques secondes doit avoir pour conséquence la réduction du moment d'inertie de la partie tournante des groupes générateurs hydroélectriques. Bien qu'entraînant une augmentation de vitesse de l'écart angulaire subi par le rotor lors d'une perturbation, ce qui est peu favorable à la stabilité, cette réduction du moment d'inertie est avantageuse, puisque, dans l'hypothèse où l'on assure la stabilité par des moyens autres que l'augmentation du moment d'inertie, elle diminue, après un emballement, le temps nécessaire au rétablissement de la vitesse normale, rétablissement que l'on peut d'ailleurs favoriser en freinant le rotor du groupe.

6⁰ Compensateurs synchrones. — Un compensateur synchrone est caractérisé par le rapport — normalement voisin de 1,7 — des puissances réactives fournies en régime surexcité et absorbées en régime sous-excité. L'emploi d'un régulateur de tension spécial et de condensateurs statiques permettrait de ramener ce rapport à une valeur voisine de l'unité.

L'accroissement du courant réactif débité par un compensateur sous l'effet d'une réduction de tension à ses bornes est d'autant plus important que le degré de saturation du circuit magnétique de la machine est plus élevé, mais des considérations de prix viennent limiter cet effet favorable.

Les amortisseurs des compensateurs doivent présenter à la fois une faible résistance et une faible réactance, de manière à obtenir une faible impédance dont le rôle est favorable en cas de court-circuit dyssymétrique. Enfin une réduction de la puissance nominale des compensateurs conduira probablement à adjoindre des volants à ces machines pour conserver à leur moment d'inertie une valeur élevée, favorable à la stabilité. — L. V.»

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Elektrofahrzeuge im Strassenverkehr

629.113.65

Nach Angaben des Eidg. Statistischen Amtes in Bern standen in der ganzen Schweiz am 30. September 1945 insgesamt 1417 (im Vorjahr zur gleichen Zeit 1251) elektrische Fahrzeuge mit Akkumulatoren-Speisung im Strassenverkehr. In diese Zahl nicht einbezogen sind die zahlreichen «Elektrokarren», die in vielen Unternehmungen für interne Transporte verwendet werden und der Anmeldepflicht zum öffentlichen Verkehr nicht unterworfen sind.

Betrachtungen über die Weltenergieerzeugung

620.9

Unter diesem Titel ist zu Beginn dieses Jahres eine Studie von Prof. R. Durrer als Heft 51 der kultur- und staatswissenschaftlichen Schriften der Eidg. Technischen Hochschule erschienen¹⁾. Die Bedeutung, die solchen Betrachtungen zukommt, mag aus folgenden drei Punkten hervorgehen, die wir an verschiedenen Stellen aus dem Originaltext herausgegriffen haben und hier wörtlich wiedergeben:

1. Die technisch gewonnene Energie stammt zum grössten Teil aus Kohle (einschliesslich Braunkohle, Torf, Holz), zum kleineren Teil aus Erdöl (einschliesslich Erdgas) und zum kleinsten Teil aus Wasserkraften.

2. Mit Kohle und Eisen bildet das Erdöl die wesentliche Grundlage jedes neuzeitlichen Staates; beide Weltkriege sind in Ursache und Verlauf einschneidend durch sie beeinflusst.

3. Die Wasserkraften stehen im Gegensatz zu Kohle und Oel im Kreislauf zur Verfügung und sollten deshalb soviel wie nur möglich ausgenützt werden.

Bei der Behandlung der verschiedenen Energiearten und Energieträger werden einerseits ihre jährliche Förderung bzw. Ausnützung betrachtet, andererseits die gesamten Vorräte und ihre künftige Bedeutung beurteilt. Der Verfasser stellt fest, dass die Vorratsschätzungen beim Erdöl noch weniger

zuverlässig sind als bei der Kohle²⁾. Darum möchten wir uns in diesem Auszug darauf beschränken, die jährliche Förderung von Brennstoffen und die gegenwärtige Ausnützung der Wasserkraften zu erwähnen.

Kohle. Hier sind unter Kohle alle kohleartigen Brennstoffe verstanden, einschliesslich des Holzes, auf das sie alle zurückgehen. An erster Stelle in der Brennstoffversorgung sowie der Energieversorgung überhaupt steht die Steinkohle. Die jährliche Förderung von Steinkohle auf der ganzen Welt erreicht etwa $1,3 \cdot 10^9$ t. Rechnet man Holz und Braunkohle entsprechend ihrem Wärmeinhalt auf Steinkohle von 7000 kcal/kg um, so ergibt die Kohlenförderung der Erde pro Jahr folgendes Bild:

$1,3 \cdot 10^9$ t Steinkohle
 $0,4 \cdot 10^9$ t Holz
 $0,1 \cdot 10^9$ t Braunkohle

Total $1,8 \cdot 10^9$ t

Auf jeden der 2,2 Milliarden Erdbewohner trifft es also jährlich fast eine Tonne geförderter Kohle.

Der Torf ist heute im Rahmen der Weltenergieversorgung bedeutungslos, obwohl er für die Brennstoffversorgung einzelner Länder, besonders während eines Krieges, sehr wertvoll sein kann³⁾.

Erdöl. Vor knapp neunzig Jahren betrug die Erdölförderung rund 300 t pro Jahr, heute rund eine Million mal soviel, verteilt auf folgende Gebiete:

Amerikanischer Kontinent $230 \cdot 10^6$ t
 Nahost (Russland, Irak, Iran, Arabien, Aegypten) $50 \cdot 10^6$ t
 Fernost (vorwiegend Südostasien und Indien) $10 \cdot 10^6$ t
 Europa $10 \cdot 10^6$ t

Totale Jahresförderung $300 \cdot 10^6$ t

Fast vier Fünftel des Erdöls werden in Amerika gewonnen. Von den einzelnen Ländern stehen die Vereinigten Staaten (Fortsetzung auf Seite 312.)

¹⁾ Als Heft 46 dieser Schriftenreihe aus dem Polygraphischen Verlag, Zürich, erschien 1945 «Energie» von F. Tank. Siehe Auszug im Bull. SEV 1945, Nr. 12, S. 371.

²⁾ Vgl. hierzu: Les réserves mondiales d'énergie, Bull. SEV 1939, Nr. 5, S. 140.

³⁾ G. N. Zimmerli, Die Torfausbeutung in der Schweiz. Der schweiz. Energie-Konsument 1944, Nr. 1.

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt A.-G., Rheinfelden		Aargauisches Elektrizitätswerk, Aarau		Kraftwerke Sernf-Niederenbach A.-G., St. Gallen		Elektrizitätswerk der Stadt St. Gallen, St. Gallen	
	1944/45	1943/44	1944/45	1943/44	1944/45	1943/44	1944/45	1943/44
1. Energieproduktion . . kWh	?	?	15 798 770	15 797 620	112 573 797	93 133 050	4 633 320	3 048 630
2. Energiebezug . . . kWh	0	0	292 580 830	210 379 049	37 707 061	27 026 501	48 167 287	43 192 439
3. Energieabgabe . . . kWh	689 247 410	663 916 090	308 379 600	226 176 669	150 280 858	120 159 551	50 929 882	44 006 762
4. Gegenüber Vorjahr . %	+ 3,82	+ 2,21	+ 36,3	+ 11,5	25,06	+ 1,0	+ 15,7	+ 16,10
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . kWh	0	0	57 954 279	20 832 180	?	?	?	?
11. Maximalbelastung . . kW	111 000	110 000	67 000	50 800	28 100	27 900	15 010	12 230
12. Gesamtanschlusswert . kW			358 400	322 000			68 084	62 698
13. Lampen { Zahl	1)	1)	670 000	662 000	1)	1)	289 056	286 347
			25 760	25 000			11 111	10 946
14. Kochherde { kW			20 850	19 700			1 520	1 202
			116 000	107 000			10 422	8 370
15. Heisswasserspeicher . { Zahl	1)	1)	13 650	12 700	1)	1)	3 014	2 658
			15 360	14 100			4 409	3 997
16. Motoren { kW			31 900	31 600			10 903	10 430
			100 900	97 000			14 486	13 784
21. Zahl der Abonnemente . . .			28 000	27 300			32 276	31 478
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	?	?	4,18	4,445	2,21	2,24	9,690	9,937
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital Fr.	30 000 000	30 000 000	—	—	7 500 000	7 500 000	—	—
32. Obligationenkapital . . »	15 344 000	19 631 000	—	—	10 365 000	10 735 000	—	—
33. Genossenschaftsvermögen . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	—	—	5 000 000	5 000 000	—	—	6 350 622	5 998 217
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	60 616 860	60 609 291	35 340	46 827	21 953 443	21 953 443	6 024 008	5 643 073
36. Wertschriften, Beteiligung »	—	2 800 000	12 647 318	10 049 804	120 200	50 200	4 000 000	4 970 000
37. Erneuerungsfonds . . . »	16 517 506	15 023 402	?	?	3 761 568	3 261 568	60 000	60 000
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	7 188 794	7 332 801	12 912 532	10 727 970	3 328 083	2 691 724	4 930 537	4 372 977
42. Ertrag Wertschriften, Be- teiligungen »	—	—	771 820	713 518	4)	4)	136 712	132 699
43. Sonstige Einnahmen . . »	46 668	27 486	197 071	180 799	14 424	14 260	—	3 541
44. Passivzinsen »	837 135	992 296	506 525	483 778	548 749	445 804	398 649	445 200
45. Fiskalische Lasten . . . »	1 796 018	1 738 639	450 000	—	291 456	206 109	—	—
46. Verwaltungsspesen . . . »	330 234	309 571	467 634	408 947	1 757 360	1 309 152	337 703	325 526
47. Betriebsspesen »	553 700	513 782	1 023 433	1 025 139			535 197	472 640
48. Energieankauf »	—	—	9 491 166	7 279 891	?	?	1 636 293	1 378 404
49. Abschreibg., Rückstell'gen »	1 813 308	1 960 785	1 122 926	1 423 180			594 447	532 447
50. Dividende »	1 926 315 ²⁾	1 800 000	—	—	225 000	225 000	—	—
51. In % »	—	6	—	—	3	3	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen »	—	—	300 000	300 000	—	—	1 560 000	1 355 000
<i>Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:</i>								
61. Baukosten bis Ende Be- richtsjahr »	61 006 099	60 998 530	?	?	21 953 443	21 953 443	16 554 515	15 846 839
62. Amortisationen Ende Be- richtsjahr »	389 239 ³⁾	389 239 ³⁾	?	?	3 761 568	3 261 568	10 530 507	10 203 766
63. Buchwert »	60 616 860	60 609 291	35 340	46 827	18 191 875	18 691 875	6 024 008	5 643 073
64. Buchwert in % der Bau- kosten »	99,36	99,36	?	?	82,87	85,14	36,39	35,61

¹⁾ Kein Detailverkauf.²⁾ Rechnungsüberschuss inkl. noch nicht ausgeschüttete Dividenden.³⁾ Exkl. Amortisationsfonds von Fr. 1 698 681.— (pro 1943/44) und von Fr. 1 780 029.— (pro 1944/45) und exkl. Erneuerungsfonds.⁴⁾ In Pos. 44 enthalten.

ten mit etwa $180 \cdot 10^6$ t an erster Stelle; in weitem Abstand folgen Russland und Venezuela mit je $30...40 \cdot 10^6$ t und schliesslich Iran mit etwa $10 \cdot 10^6$ t.

Die neueste Entwicklung wurde durch den Krieg stark beeinflusst. Im Jahre 1944 erreichte die Erdölförderung der Welt nämlich rund $360 \cdot 10^6$ t, woran die Vereinigten Staaten mit rund $240 \cdot 10^6$ t, also mit zwei Dritteln beteiligt waren. Eine wesentliche Erhöhung ist in den Vereinigten Staaten in den nächsten Jahren wohl nicht zu erwarten, dagegen aber in Südamerika und im Nahen Osten (Iran, Saud-Arabien usw.).

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die jährliche Weltförderung von Erdöl, einschliesslich Erdgas und Schieferöl einer halben Milliarde Tonnen zustrebt, was bei Berücksichtigung des Heizwertes etwa drei Viertel Milliarden Tonnen Steinkohle entspricht. Dabei gilt die Voraussetzung, dass 1 m³ Erdgas 1 kg Erdöl (10 000 kcal) ersetzen kann.

Wasserkräfte. Die Leistung der gesamten Flusswasserkräfte der Erde, bezogen auf Niederwasser, dürfte etwa $400 \cdot 10^6$ kW betragen. An erster Stelle steht Afrika mit $160 \cdot 10^6$ kW, wovon rund $100 \cdot 10^6$ kW im Kongogebiet. Es folgen dann Amerika mit $100 \cdot 10^6$ kW, Asien mit $90 \cdot 10^6$ kW, Europa mit $45 \cdot 10^6$ kW und Australien mit $5 \cdot 10^6$ kW. Da die installierte Leistung der Wasserkraftanlagen häufig einem höheren Wasserstand entspricht, figurieren die Wasserkräfte in Statistiken jeweils mit grösseren Leistungen, als sie hier für die gesamten Wasserkräfte angegeben sind. Die auf der ganzen Welt ausgebauten Wasserkräfte dürften etwa $60 \cdot 10^6$ kW betragen, wobei die jährlich gewonnene Energie etwa $200 \cdot 10^9$ kWh erreicht, entsprechend einer durchschnittlichen Betriebsdauer von 3500 h.

Dem Kapitel, das vergleichenden Betrachtungen, d. h. den Beziehungen für die Umrechnung von einer Energieform in eine andere gewidmet ist, soll hier nur folgender Abschnitt entnommen werden:

Für die Schweiz beispielsweise ergibt sich als mittleres Äquivalent Steinkohle/Elektrizität 1 : 5; 1 kg Kohle kann im Mittel durch 5 kWh ersetzt werden. Hier wird die elektrische Energie praktisch nur aus Wasserkraft erzeugt, so dass durch einen weiteren Ausbau hervorgebrachte Energie als Ersatz für Kohle in Frage kommen kann, aus der auf irgendeinem Wege, nur nicht auf dem über elektrische Energie, Arbeit gewonnen wird. Bei einer augenblicklichen Energieerzeugung⁴⁾ von jährlich fast $10 \cdot 10^9$ kWh und einem Friedensbedarf von fast $4 \cdot 10^6$ t Steinkohle müssten also $20 \cdot 10^9$ kWh mehr hergestellt werden, um sich vom Kohlenbezug unabhängig zu machen, während die Wasserkraftreserven nur noch stark die Hälfte dieses Betrages ausmachen.

Am Schluss der interessanten Arbeit finden wir noch folgende

Weltenergiebilanz.

Die jährlich erzeugte und verbrauchte Energie verteilt sich auf die einzelnen Energiearten, ausgedrückt in Steinkohle:

$1,8 \cdot 10^9$ t Steinkohle in Form verschiedener Kohlenarten entsprechend	72 %
$0,6 \cdot 10^9$ t Steinkohle in Form von Erdöl, Erdgas und Schieferöl	24 %
$0,1 \cdot 10^9$ t Steinkohle in Form von hydroelektrischer Energie	4 %
$2,5 \cdot 10^9$ t Steinkohle	100 %

Als weitere Energiequellen, die in dieser Bilanz nicht erscheinen, sind noch die Gezeiten, der Wind, die Sonnen- und die Meereswärme betrachtet, ferner der Sauerstoff, der zu jeder Verbrennung nötig ist.

Gz.

⁴⁾ Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 1, S. 1...4.

Der Schweizerische Verein von Dampfkessel-Besitzern im Jahre 1945¹⁾

061.2 : 621.18(494)

Dem Jahresbericht 1945 dieses Vereins entnehmen wir:

Während in den Kriegsjahren 1914...1918 ein zahlenmässiger Rückgang der überwachten *Dampfkessel* um 164 Stück eintrat, konnte umgekehrt in den Jahren 1939...1945 ein Zuwachs von 388 Stück festgestellt werden. In ähnlichem Masse nahm auch die Zahl der *Dampfgefässe* im Verlaufe des letzten Krieges zu. So hat sich allein die total installierte Leistung der für industrielle Zwecke verwendeten *Elektrokessel* seit 1939 nahezu verdreifacht und deren Zahl beträgt heute 626. Die Zahl der *Druckbehälter* stieg in den Kriegsjahren ebenfalls sehr stark an, nämlich um durchschnittlich 400 Stück pro Jahr. Allerdings ist dieser Zuwachs weniger neuen Aufstellungen, als der sukzessiven Anmeldung bestehender Anlagen zuzuschreiben, veranlasst durch eine bundesrätliche Verordnung vom 19. 3. 38, welche die Ueberwachung von Druckbehältern zur Unfallverhütung regelt.

Nach der Statistik des Jahresberichtes standen 1945 folgende angemeldete Anlagen unter Kontrolle:

	1945	1944
Dampfkessel	6835	6742
Druckluftbehälter	2370	2141
Süssmostbehälter	972	888
Chlor-, Ammoniak- und Säurebehälter	382	325
Autoklaven und Doublefonds	333	324
Rühr- und Schmelzgefässe, Extraktoren	116	105
Bleichegefässe und Garnkocher	100	101
Trockenzylinder zu verschiedenen Zwecken	127	
Expansionsgefässe	89	
Speicher	86	
Vorwärmer, Kondenswasserbehälter, Gegenstromapparate	83	993
Hochdruckgasbehälter	81	
Verschiedene Apparate für chemische und thermische Zwecke	560	
Total	12134	11619

Entsprechend dem mehr industriellen oder landwirtschaftlichen Charakter der Kantone verteilen sich die Kesselanlagen in der Schweiz sehr unterschiedlich. Die Kantone Zürich und Bern fallen durch eine prozentual hohe Zahl von *Dampfkesseln* auf. In Baselstadt stehen etwa $\frac{1}{5}$, im Kanton Zürich etwa $\frac{1}{6}$ sämtlicher in der Schweiz angemeldeten *Dampfgefässe*. Die *Druckbehälter* sind besonders stark in den Kantonen Bern, Zürich, Thurgau, Aargau und Wallis vertreten.

Auf Grund der bundesrätlichen Verordnungen vom 9. 4. 25 und 19. 3. 38 wurden im Jahre 1945 von den Kontrollorganen des Vereins 15 844 Untersuchungen durchgeführt. Insgesamt traten 93 Schadenfälle auf. Abgesehen von einigen Ausnahmen bewegte sich jedoch die Art der Schäden und ihrer Auswirkungen im normalen Rahmen der im Betrieb auftretenden Beanspruchungen und Abnützungen.

Anschliessend an den eigentlichen Geschäftsbericht werden einige Kapitel der Schrift folgenden aktuellen Fragen gewidmet: Sicherheitsmassnahmen bei Oelfeuerungen, Verbrennung von Holz in verschiedenen Feuerungssystemen, Wirtschaftlichkeit ölbefuerter Dampfkesselanlagen, Verwertung der in Färbereiabwässern enthaltenen Wärmemengen.

Am Schluss folgen einige Tafeln über Zusammensetzung und Heizwert der in- und ausländischen festen Brennstoffe und Heizöle nach Angaben der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) in Zürich.

W.e.

¹⁾ Siehe pro 1944: Bull. SEV Bd. 36(1945), Nr. 12, S. 376.

Miscellanea

In memoriam

Arthur Boelsterli †. Am 7. Oktober 1945 starb in Webster Groves bei St. Louis, USA, nach langer, geduldig ertragener Krankheit, Arthur Boelsterli, Mitglied des SEV seit 1925. Ein an Wechselfällen reiches Leben fand damit nach 53 Jahren seinen allzu frühen Abschluss, und eine Frau und drei Kinder trauern um ihren Gatten und Vater.

Arthur Boelsterli verlebte seine Jugendzeit in Luzern. Im Jahre 1912 kam er nach Zürich und verliess 1917 die ETH mit dem Diplom als Elektroingenieur. Bei Brown, Boveri & Cie. in Baden holte er sich seine ersten praktischen Erfahrungen, woran sich ein Jahr Projektierung von Stellwerkanlagen bei den SBB in Luzern schloss. Einem Drang in die Ferne folgend, verweilte er von 1920 bis 1923 in London, wo er sich im Bureau der Maschinenfabrik Oerlikon als In-

genieur für Verkauf und Projektierung betätigte. Diese Zeit war reich an Eindrücken beruflicher und persönlicher Art, und nicht ohne Bedauern beschloss er mit gleichgesinnten Freunden, nach Amerika auszuwandern, da ihm das England der Nachkriegszeit nicht genügend Entwicklungsmöglichkeiten zu bieten schien.

Bei der Electric Bond & Share Co. in New York projektierte er elektrische Kraftwerke und Unterstationen, um dann ein Angebot der Scintilla Magneto Co. N. Y. anzunehmen, welche auch die Firma Brown Boveri vertrat. Als sich diese zur American Brown Boveri Electric Corp. entwickelte, übersiedelte er im Frühling 1925 nach Camden, N. J. und entfaltete als Assistent des Chefingenieurs und später als Vorstand des Projektierungsbureaus für Transformatoren, Schalter und Generatoren eine erfolgreiche Tätigkeit. Während er im Juni 1927 auf Urlaub in der Schweiz weilte, erfolgten ein-



Arthur Boelsterli
1892—1945

schneidende Veränderungen innerhalb der Firma, was ihn veranlasste, bei Sprecher und Schuh in Aarau eine Stelle als Konstruktionschef für Schaltapparate und Anlagen anzutreten. Doch zwei Jahre später zog es ihn wieder nach Amerika. Schon auf der Reise nach Europa hatte er seine spätere Frau, eine gebürtige Amerikanerin, kennengelernt, die sich damals zu einem Studienaufenthalt nach München begab. In New York, in der bekannten «Little Church around the Corner», besiegelten sie nun ihren Herzensbund. Als Ingenieur der Western Electric Co. in Kearny, N. J., machte er sodann Spezialstudien über elektrische Antriebe und Kraftverteilung und verfasste ein Handbuch für den Gebrauch in der Firma. Im Jahre 1930 siedelte er mit seiner Familie nach Neuengland über, um in die Dienste der Safety Car Heating & Lighting Co. in New Haven einzutreten. Während acht Jahren, der längsten Periode relativer Rast in seinem vielbewegten Leben, betreute er in leitender Stellung die Entwicklung und den Verkauf von Hochspannungsapparaten mit Pressgasisolation, insbesondere von Kondensatoren.

Ein sich latent entwickelndes Gefühl der Vereinsamung, eine Folge der langen Trennung von seinen Freunden aus der Jugendzeit, und wohl auch Heimweh nach seinen Bergen, veranlassten ihn 1938, entgegen dem Rat seiner Freunde, die Reise nach der Schweiz anzutreten. Nachdem er bei Emil Haefely & Cie. in Basel einen neuen Wirkungskreis gefunden hatte, liess er seine Familie nachkommen. Noch im gleichen Jahre wechselte er hinüber zur Micafil A.-G. in Zürich-Altstetten, um sein reiches Wissen in den Dienst der Isolationsabteilung dieser Firma zu stellen.

Mittlerweile verdüsterte sich der politische Horizont und Arthur Boelsterli wurde zum Grenzschutz aufgeboten. Als Oberleutnant hielt er wie schon vor 25 Jahren Wacht, entschlossen, sein Leben für die Verteidigung unserer Freiheit hinzugeben, wenn dies nötig werden sollte. Mit seinem Adoptivland Amerika durch geistige und familiäre Beziehungen immer noch eng verbunden, verlangte und erhielt er während der «drôle de guerre» militärischen Auslandsurlaub und kehrte nach Erfüllung seiner vertraglichen Verpflichtungen im Herbst 1939 mit seiner Familie in die Staaten zurück. Bis

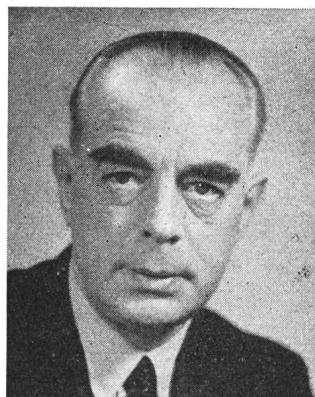
Anfang 1942 war er Research Engineer bei der Roller-Smith Co. in Bethlehem, Pennsylvania, und mit der Konstruktion neuer Schaltermodelle und mit Entwicklungsversuchen beschäftigt. In ähnlicher Eigenschaft wurde er dann zur Moloney Electric Company nach St. Louis berufen, deren Leiter er von früher her kannte. Hier glaubte er endlich eine bleibende Statt gefunden zu haben, die ihm Befriedigung im Beruf und materiellen Erfolg versprach. Dem war auch so, bis ihn im Herbst 1944 ein tückisches, leider zu spät erkanntes Darmleiden aufs Krankenlager warf, das nach zwei scheinbar gelungenen Operationen schliesslich zum Tode führte.

Arthur Boelsterli besass einen kritischen und beweglichen Geist, der ihn zum Lösen schwieriger technischer Probleme befähigte. Für seine gewandte Feder zeugen die im Bulletin und anderen technischen Zeitschriften publizierten Artikel, und die zahlreichen Briefe an seine Freunde. Er verfocht leidenschaftlich die Ideen der Freiheit, sozialen Gerechtigkeit und eines aufgeschlossenen Weltbürgertums. Ein unversöhnlicher Gegner aller Diktaturen war er allem Machtstreben in Staat und Gesellschaft abhold. Seine vielseitigen, auch auf literarischem und künstlerischem Gebiet liegenden Interessen mögen neben Veranlagung und Laune des Schicksals der Grund gewesen sein, dass es ihn selten lange am gleichen Ort liess. Dass dies den Zusammenhalt der Familie nicht beeinträchtigte, war in hohem Masse der Opferbereitschaft seiner Lebensgefährtin zu verdanken, die ihm überall treu zur Seite stand. Die letzten Jahre ihres Zusammenseins waren durch eine seltene Innigkeit der Beziehungen verklärt. Seiner einzigen Schwester blieb er zeitlebens zugetan und seinen zahlreichen Freunden war und bleibt er einer der Besten.

O. N.

Harro Fromm †. Am Vorabend des Karfreitags erlitt Harro Fromm, Direktor der Glühlampenfabrik Winterthur A.-G., nachdem er wenige Stunden vorher seinen Mitarbeitern, Angestellten und Arbeitern frohe Ostertage gewünscht hatte, in Zürich einen Schlaganfall, dem er kurz darauf erlag. Seine Gesundheit war allerdings seit einiger Zeit geschwächt, doch hatte er sich in letzter Zeit wieder so erholt, dass seine Freunde und Bekannten von seinem Hinschied im Alter von erst 52 Jahren völlig überrascht wurden.

Harro Fromm wurde in Berlin geboren und kam durch einen Zufall in die Familie des bekannten Lampenherstellers Dr. Hermann Remané, der ihn im Jahre 1919, als er nach Winterthur übersiedelte, um dort die Leitung der Lampen-



Harro Fromm
1894—1946

fabrik der damaligen Schweizerischen Auergesellschaft anzutreten, mit in die Schweiz nahm. So kam Harro Fromm in das Gebiet des Glühlampenbaus, wo er die mannigfaltigen Sektoren dieses nicht alltäglichen Zweiges der Technik von Grund auf kennen und beherrschen lernte. Besondere Bedeutung legte er darauf, dass die Fabrik den Wolframdraht selbst wendeln sollte, weshalb er seinen ganzen Einfluss geltend machte, um die vollständigen Einrichtungen zur Herstellung der Einfach- und der Doppelwendeln zu erhalten. Die Kriegsjahre gaben seiner Voraussicht Recht, und die durch Ma-

terialmangel ohnehin stark bedrängte einheimische Lampenfabrikation wurde durch seine Massnahmen wenigstens auf diesem Teil vor grossen Sorgen bewahrt.

Ausser in engeren Fachkreisen war Harro Fromm, der inzwischen das Schweizer Bürgerrecht erworben und im Jahre 1930 die technische Leitung der Fabrik übernommen hatte, nicht sehr bekannt, weil die Fabrik keinen eigenen Verkauf ihrer Erzeugnisse betreibt und ausschliesslich für die Osram A.-G. Zürich fabriziert. Von seinen Untergebenen, denen er für ihre persönlichen Interessen und Sorgen viel Verständnis entgegenbrachte, war er stets geachtet und geschätzt. *Gu.*

Wilhelm Fischer †. Am 25. April 1945 starb in Langenberg, Rheinland, im Alter von kaum 51 Jahren Dr. Ing. habil. W. Fischer an den Folgen eines Granattreffers.

Wilhelm Fischer studierte zunächst Physik und Elektrotechnik in seiner Heimatstadt München, wo er sich im Jahre 1920 das Diplom holte. Als Schüler des Altmeisters der Hochfrequenztechnik, Zenneck, promovierte er im Jahre 1922 und war dann bei der C. Lorenz A.-G. in Berlin im Laboratorium und hierauf in der Entwicklung des Hochfrequenzschmelzofens massgeblich tätig. 1926 erschienen aus seiner Feder die ersten grundlegenden Arbeiten über die induktive Erwärmung. Unter seiner Leitung errichtete die genannte Firma eine Abteilung für Induktionsöfen. In den Jahren nach 1930 arbeitete Wilhelm Fischer als freier beratender Ingenieur für die Keramische Industrie Bedarfs K.-G., Berlin, neben vielen anderen neuartigen Projekten auf dem Gebiete der Elektrowärmetechnik auch die Unterlagen der ersten Elektrotunnelöfen für hohe Temperaturen aus, welche sich nicht nur in Deutschland, sondern auch in der Schweiz, in Schweden, in Italien und anderen Ländern bewährten. Im Jahre 1936 erwarb er den Grad eines Dr. habil. und war als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Berater für die Wirtschaftsgruppen Elektroindustrie und Elektrizitätsversorgung in Berlin tätig.

Während seiner langjährigen sowohl theoretischen als auch praktischen Tätigkeit auf dem Gebiete der Elektrowärmetechnik, welche ihren Niederschlag in zahlreichen Veröffentlichungen fand, fasste Dr. Fischer den Plan zur Gründung eines gemeinnützigen und unabhängigen Forschungsinstitutes; seinen unermüdlichen und zielbewussten Bestrebungen war es zu verdanken, dass es im Jahre 1938 zur Gründung der Vereinigten Institute für Wärmetechnik in Essen kam. Als Leiter des Elektrowärmeinstitutes konnte Wilhelm Fischer seine wissenschaftlichen und organisatorischen Fähigkeiten voll und ganz in den Dienst einer zielbewussten, der Allgemeinheit dienenden Forschungs- und Entwicklungstätigkeit stellen. Trotz der ungünstigen Einwirkungen und Hemmungen des Krieges, unter welchen er innerlich schwer litt, arbeitete Wilhelm Fischer, der wie selten einer vom tieferen Sinn der Forschung als einem der Grundphänomene menschlichen Lebens beseelt war, unermüdlich an der Planung und Vorbereitung neuer, dem Frieden dienenden Aufgaben.

Wir, die wir Wilhelm Fischer als Wissenschaftler und Menschen kannten und schätzten und die Nachricht von seinem Tode erst viel später erfuhren, wissen, dass hier ein hartes und für uns beinahe unfassbares Schicksal gewaltet und wieder einen der Besten aus unseren Reihen gerissen hat. *Cz.*

Hans Müllner †. Am 6. Juni 1945 starb in Steyr (Oesterreich) Hans Müllner, Ingenieur der Oesterreichischen Kraftwerke A.-G., Linz, Mitglied des SEV seit 1943. Die Nachricht von seinem Tode erreichte uns erst vor kurzer Zeit.

Geboren im Jahre 1895 in Linz an der Donau verlebte Hans Müllner in dieser Stadt seine Jugendjahre, worauf er die Technische Hochschule in Graz bezog. Bevor er sein Studium beenden konnte, brach der erste Weltkrieg aus, der ihn 1915 unter die Fahnen rief. Nach dem Ende des grossen Völkerringens schloss Hans Müllner seine Studien an der Technischen Hochschule Wien ab, worauf er 1921 in die österreichische Niederlassung von Sprecher & Schuh in Linz eintrat. In dieser Unternehmung arbeitete er bis 1933; seine Tüchtigkeit brachte ihm die Ernennung zum Prokuristen. 1934 wurde er von der Oesterreichischen Kraftwerke A.-G. in

Linz verpflichtet, und er verliess diesen Wirkungskreis bis zu seinem Tode nicht mehr. Am intensiven Ausbau der Kraftwerke dieser Unternehmung wirkte er in vorbildlicher Weise mit.

Ein schweres Herzleiden, das durch das Ungemach der dunklen Kriegsjahre wohl noch verschlimmert wurde, entriess Hans Müllner im Alter von erst 50 Jahren seiner Arbeit.

H. v. M.

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Prof. Dr. P. Joye, Direktor der Freiburgischen Elektrizitätswerke, *Präsident des SEV*, konnte am 28. Mai 1946 seinen 65. Geburtstag feiern.

P. Perrochet, Ingenieur, Vizepräsident des Verwaltungsrates der Schweiz. Elektrizitäts- und Verkehrsgesellschaft, Basel, Freimitglied des SEV, Mitglied des Schweiz. Nationalkomitees der CIGRE, konnte am 27. Mai 1946 seinen 75. Geburtstag feiern.

H. A. Schlatter, Ingenieur, Präsident des Verwaltungsrates der A.-G. vorm. H. A. Schlatter, elektrische Schweissmaschinen, Zollikon, konnte am 31. Mai 1946 seinen 60. Geburtstag feiern.

Weber A.-G., Emmenbrücke. Die Firma E. Weber's Erben, Fabrik elektrotechnischer Artikel und Apparate, wurde in eine Aktiengesellschaft umgewandelt mit einem Grundkapital von 400 000 Fr. F. Kälin und K. Ernst wurden zu Prokuristen ernannt.

Philips Lampen A.-G., Zürich. *H. Schneider*, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1927, langjähriger Leiter der Service-Abteilung, wurde zum Prokuristen ernannt.

Hermann Bussard A.-G. für Maschinenbau und elektrische Unternehmungen, Zürich. Diese neu gegründete Firma übernimmt ab 1. Januar 1946 Aktiven und Passiven der Firma Hermann Bussard, deren alleiniger Inhaber am 8. Januar 1946 starb. Das voll einbezahlte Aktienkapital beträgt 100 000 Franken. Verwaltungsräte und zugleich Direktoren sind Frau M. Bussard-Flük (Präsidentin) und A. H. Bussard. Zu Prokuristen wurden ernannt A.-E. de la Harpe-Meyer und E. Liebermann.

Perles Elektromotorenfabrik A.-G., Pieterlen. W. Hantgartner wurde zum Direktor ernannt.

Kleine Mitteilungen

Schweizerische Radio-Ausstellung Zürich 1946. Nach zweijährigem Unterbruch findet in Zürich vom 29. August bis 3. September 1946 die Schweizerische Radio-Ausstellung statt. Sie wird vom Verband Schweizerischer Radio-Grossisten und -Fabrikanten und vom Verband der Lieferanten der Radiobranche durchgeführt.

Elektrischer Betrieb St. Maurice—Monthey. Das erste Teilstück der Linie St. Maurice—Bouveret—St. Gingolph, die Strecke St. Maurice—Monthey, wurde am 18. Mai 1946 dem elektrischen Betrieb übergeben. Von diesem Tag an verkehren auf jener Strecke 4 neue Zugpaare.

Elektrischer Betrieb Romanshorn—Kreuzlingen. Am 4. Mai 1946 wurde das zweite Teilstück der See—Rhein-Linie Romanshorn—Schaffhausen¹⁾, die 19 km lange Strecke Romanshorn—Kreuzlingen, dem elektrischen Betrieb übergeben. Das letzte Teilstück Etwilen—Kreuzlingen soll bis zum Dezember 1946 ebenfalls fertiggestellt werden.

¹⁾ Ueber die Betriebsaufnahme auf dem 1. Teilstück Schaffhausen—Etwilen siehe Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 1, S. 24.

Verkaufsautomaten für Sicherungen in Winterthur. Das Elektrizitätswerk Winterthur stellte kürzlich bei der Wartehalle der Verkehrsbetriebe am Bahnhofplatz in Winterthur einen Verkaufsautomaten für Sicherungen auf. Je nach der Art der gewünschten Sicherungen ist ein Fünfziggrappen-, ein Einfranken- oder ein Zweifrankenstein einzuwerfen. Um zu vermeiden, dass keine falschen Sicherungen am Automat gekauft werden, empfiehlt das Elektrizitätswerk, die defekte Sicherung mitzunehmen und an Ort und Stelle mit den am Automaten sichtbaren Sicherungen zu vergleichen.

Eine Gelände-Wärmespeicher-Versuchsanlage. In der letzten Nummer (S. 279) berichteten wir über eine Vorlage des Stadtrates an den Gemeinderat der Stadt Zürich zur Errichtung einer Versuchsanlage mit einem Gelände-Wärmespeicher. Der Gemeinderat von Zürich hiess den Antrag des Stadtrates am 22.5.46 gut. Somit wird die Anlage erstellt. Wir freuen uns, dass damit verschiedene Punkte, über die in der Fachwelt Meinungsverschiedenheiten bestehen, abgeklärt werden können.

Literatur — Bibliographie

Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft. Der vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband herausgegebene «Führer durch die schweizerische Wasserwirtschaft» wird in erweiterter Fassung neu herausgegeben. Er ist seit Mitte 1945 in Bearbeitung und wird auf Ende 1946 in zwei, eventuell drei Bänden, gedruckt vorliegen. Der Prospekt wird in den nächsten Wochen versandt, und wir hoffen, dass die Neuausgabe des bekannten Nachschlagewerkes das gleiche grosse Interesse finden werde wie die früheren Ausgaben.

Der Vorstand des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes.

058 : 31(494)

Nr. 2636.

Statistisches Jahrbuch der Schweiz, 53. Jg. 1944. Annuaire statistique de la Suisse, 53^{me} année 1944. Hg. vom Eidgenössischen Statistischen Amt. Basel, E. Birkhäuser & Cie. A.-G., 1946; B5, XIV + 610 S. Preis: Ln. Fr. 9.50.

Der kürzlich veröffentlichte 53. Band des Statistischen Jahrbuches der Schweiz setzt die Reihe seiner Vorgänger im Hinblick sowohl auf die gute Ausstattung, als auch auf den vielseitigen Inhalt würdig fort, wie denn überhaupt die Publikationen des Eidgenössischen Statistischen Amtes in jeder Hinsicht vorbildlich sind.

Die über einjährige Verspätung der Herausgabe des Bandes wird wettgemacht durch die Weiterführung vieler Tabellen und Monatsübersichten bis fast Ende 1945. Ferner erfährt der wirtschaftsstatistische Teil mit der nach Kriegsende erfolgten Freigabe der Berichterstattung eine bedeutende Erweiterung. Der im Vergleich zum Vorjahr erneut um etwa 30 Seiten angewachsene Band weist überhaupt umfangreiches neues Zahlenmaterial auf, so die Hauptergebnisse der Fabrikstatistik 1944, Übersichten über die Entwicklung der Löhne in der Privatwirtschaft und beim Bundespersonal, Zusammenstellungen der landwirtschaftlichen und gewerblichen Betriebszählung 1939 u. a. m.

Im bevölkerungsstatistischen Teil wurde vor allem die Veröffentlichung der Volkszählungsergebnisse 1941 bedeutend erweitert. Auch in den übrigen Stoffgebieten wurden zahlreiche Zusammenstellungen und Tabellen neu aufgenommen, welchen z. T. alte und weniger aktuelle Übersichten Platz machen mussten.

Abschliessend seien noch der Versuch der Aufnahme verschiedener graphischer Darstellungen sowie die infolge der weltpolitischen Lage allerdings noch Lücken aufweisenden internationalen Übersichten erwähnt. *Hn.*

621.34 : 629.113

Nr. 2603

Automobile electrical equipment. Von A. P. Young und L. Griffiths. A complete survey of electric lighting, starting and ignition as applied to the internal combustion engine with special reference of aircraft magnetos. 3. Aufl. London, Iliffe & sons, Ltd., 1944; 13 × 20 cm, VIII + 352 S., 331 Fig. Preis: 18 s.

Dieses Werk behandelt das gesamte Gebiet der elektrischen Beleuchtung, Zündung und Anlasser für Verbrennungsmotoren und zwar für die Bedürfnisse auf dem Lande, im Wasser und in der Luft. Die Bezeichnung «Automobile» des Titels ist somit ganz allgemein wörtlich gemeint. Das Buch wendet sich nicht nur an die Studierenden, sondern an alle, die irgendwie mit Konstruktion oder Betrieb von Verbrennungsmotoren beschäftigt sind.

Es enthält sieben Hauptkapitel: Grundprinzipien, gesamte elektrische Ausrüstung, Lichtmaschinen, Anlasser, Akkumulatoren, Beleuchtung, Zündung. Radioausrüstungen sind nicht behandelt; nur die Störschutzvorrichtungen, soweit sie mit der elektrischen Ausrüstung zusammenhängen, sind erwähnt.

Jedes Kapitel oder Unterkapitel wird durch sorgfältige Behandlung der zugehörigen Grundprinzipien eingeleitet, so dass dem Leser das Verständnis der zum Teil sehr spezialisierten Materie erleichtert wird. So wird z. B. bei der Beleuchtung das Abblendproblem behandelt; zuerst werden die optischen und sogar physiologischen Zusammenhänge erläutert, bevor auf die praktischen Ausführungsformen eingegangen wird.

Bei der Zündung werden besonders die Magnete für Flugmotoren sehr eingehend besprochen, desgleichen die Batterie-zündungssysteme, Zündspulen und Zündkerzen.

Zahlreiche Tabellen geben Unterlagen für Berechnung und Konstruktion; Berechnungsbeispiele sind jedoch nicht angeführt. — Wenn vor allem die englischen Konstruktionen behandelt sind, so finden sich doch auch amerikanische und sogar schweizerische (Scintilla) unter den zahlreichen Ausführungsbeispielen. *Troesch.*

531.7 : 621

Nr. 2639.

Messen und Prüfen im Maschinenbau. Lehr- und Handbuch mit zahlreichen Beispielen aus der Praxis. Von Rudolf Klingler. Zürich, Schweizer Druck- und Verlags-haus, 1946; C5, 488 S., 386 Fig., Tabellen. SDV-Fachbuch. Preis: Ln. Fr. 15.—.

Die aus der Praxis hervorgegangene Forderung, «man soll zumindest fünfmal genauer messen können, als man arbeiten möchte», leitet das erste Kapitel über die grundlegenden Erkenntnisse des Messwesens ein. Diese Erfahrungsregel kann einen ungefähren Begriff vermitteln, auf welchem Stand die moderne Messtechnik heute steht, wenn man sich gleichzeitig von der hohen Präzisionsleistung unzähliger Fabrikationsgebiete, z. B. der Uhren-, der optischen Geräte-, der Zahnrad-industrie usw., Rechenschaft gibt. In vielen Fällen muss heutzutage der Tausendstel-mm gemessen und Bruchteile desselben müssen geschätzt werden können.

Das Buch «Messen und Prüfen im Maschinenbau» ist besonders für den Praktiker geschrieben. Das ganze Gebiet des metrischen Messens wird eingehend und mit Hilfe zahlreicher Abbildungen behandelt. Die in der Praxis vorkommenden Messinstrumente werden beschrieben und ihre Anwendung und Wartung ausführlich erklärt. Die Auswertung der Messergebnisse wird häufig an Beispielen erläutert und durch tabellarische Darstellungen vereinfacht und ergänzt. Auch die allgemeinen Begriffe der Messtechnik werden definiert, erklärt und ihre Bedeutung veranschaulicht. Der Sinn und Wert der Toleranzen und deren internationale Normung, Art und Ursache der Messfehler und zahlreiche weitere Gebiete der Messtechnik sind berücksichtigt.

Entsprechend dem im Buch behandelten Thema wurde auch dessen Ausseres klar, einfach und technisch sauber gestaltet. Das Buch wird jedenfalls in allen technisch interessierten Kreisen gute Aufnahme finden. *We.*

531.7

Nr. 2664.

Métrologie générale. Grandeurs et unités. Par M. Denis et J. Vallot. Paris, Dunod, 1946; A6, XCII + 428 + XLVI p., 54 fig., tab. Prix: relié ffrs. 240.—.

L'étudiant, le physicien, l'ingénieur ont sans cesse à procéder à des mesures et à rechercher les lois de phénomènes phy-

siques, ou inversement, à passer des formules aux applications numériques, c'est-à-dire, à remplacer les lettres par des chiffres. C'est à eux que le présent aide-mémoire s'adresse en premier lieu. L'étude des grandeurs physiques, de leurs unités, de leurs mesures et de leurs symboles est disséminée dans les cours, traités ou formulaires de Physique, Mécanique, Electricité, Acoustique, etc. Par le présent ouvrage on a tâché de créer de toutes pièces un instrument de travail d'une conception nouvelle, en cherchant à allier les qualités d'un ouvrage d'enseignement à celles d'un formulaire et à combler une incontestable lacune en condensant, sous un format de poche, tout ce qui concerne les grandeurs, les unités et les mesures, au moins dans les domaines techniques essentiels.

Le manuel «Métrologie générale» est consacré aux bases sans lesquelles on ne peut jongler avec les applications de formules et effectuer utilement des mesures ou se servir de leurs résultats. Un second manuel «Métrologie appliquée», dont la publication suivra en peu de temps, sera consacré aux méthodes et aux instruments de mesures. *We.*

614.8 : 621.922

Nr. 2628.

La sécurité dans l'installation et l'emploi des meules artificielles. Edité par le *Bureau International du Travail*. Montréal, 1945; 15,5 × 23,5 cm, VIII + 196 p., 121 fig., 36 tab. «Etudes et Documents», Série Fbis (Sécurité industrielle), t. 9. Prix: frs. 4.—. (S'adresser au BIT, Service des publications, Genève.)

Ce volume est le neuvième de la série des monographies consacrées à des problèmes de sécurité industrielle et publiées par le BIT. En raison du progrès industriel moderne, qui a occasionné l'augmentation sensible du nombre des meules artificielles, la question des dangers d'accidents que présente leur utilisation a pris une importance accrue. Cette monographie a donc été préparée dans le but d'attirer l'attention sur les causes de ces dangers et d'indiquer différentes précautions nécessaires pour la protection des personnes employées aux opérations de meulage contre les accidents et les dommages causés à la santé par l'absorption de la poussière.

La monographie se divise en deux parties. La première comprend les chapitres sur la composition et la fabrication des meules artificielles, les accidents et les blessures causés par les meules, les mesures de précaution contre les accidents résultant de l'éclatement des meules, la protection contre d'autres accidents et la prévention de l'inhalation des poussières. Le dernier chapitre résume les principales recommandations.

L'annexe contient deux documents techniques, à savoir: «Etude analytique et expérimentale des conditions de résistance des meules artificielles», et «Les efforts dans les disques rotatifs». De nombreuses photographies, dessins, graphiques et tableaux complètent cet ouvrage instructif et détaillé.

Dreiphasenmotoren mit Kurzschlussrotor (BBC, Preisliste M 15, 1946). Die A.-G. Brown, Boveri & Cie. will mit dem vorliegenden Heft nicht nur eine Preisliste über die von ihr fabrizierten «Dreiphasenmotoren mit Kurzschlussrotor» kleiner Leistung (bis 7,4 kW) vorlegen, sondern sie beabsichtigt gleichzeitig, dem projektierenden Ingenieur alle Konstruktions- und Leistungsdaten der verschiedenen Motorentypen zu vermitteln, die ihm die richtige Auswahl der geeignetsten Maschine für jeden Betriebsfall ermöglichen sollen. In einem ersten Teil werden die allgemeinen Richtlinien und Grundsätze zur Projektierung eines elektrischen Antriebes behandelt. Unter anderem erhält man Aufschluss über folgende Betriebsfragen: Motorleistung, Drehzahl, Antriebsart, Montagemöglichkeiten, Anpassung an die Verhältnisse im Betriebsraum, Schutzarten, Anlaufverhältnisse, Betriebsart (dauernd oder intermittierend), Umschaltung auf verschiedene Spannungen, vibrationsfreier Lauf usw. Dann folgen die Datenlisten der zahlreichen Motorentypen, einige Erläuterungen an Hand von Anwendungsbeispielen, Listen der Montage- und Ersatzteile, Schaltbilder, Maßskizzen und zum Schluss ein Preisverzeichnis. Durch diese ausführliche und technisch interessante Gestaltung gewinnt das Heft den Wert und die Bedeutung eines kleinen, der Praxis sehr nützlichen Handbuchs. *We.*

Aluminium - Industrie - Aktien - Gesellschaft Chippis (AIAG). Diese Firma gab kürzlich eine Werbeschrift im Format A4 heraus, die sich mit der *Aluminium-Legierung Aldrey* als Werkstoff für Freileitungen beschäftigt. Auf 32 reich illustrierten Seiten werden die Eigenschaften von Aldrey, die dieses Leichtmetall für den Bau von Hochspannungsleitungen prädestinieren, einlässlich dargestellt und durch Tabellen belegt. Ein wesentlicher Teil der Schrift, die sich vornehmlich an die Elektrizitätswerke und die Erbauer von Freileitungen richtet, ist der Wiedergabe von Referenzschreiben gewidmet. Man darf daraus schliessen, dass sich Aldrey bei geeigneter Verwendung und unter Beobachtung der von der Herstellerin aufgestellten Vorschriften im In- und Ausland seit vielen Jahren bewährt hat.

«Ein Lackdraht entsteht». Die *Schweizerischen Draht- und Gummiwerke Altdorf* veröffentlichten in Form eines etwa 20seitigen Heftes eine Reihe kurzer technischer Referate über die Rohstoffe und die Fabrikation von Lackdraht. Die Schrift ist als kleines Lehrheft zu betrachten, das sich durch einen klaren Aufbau und eine leichtverständliche Behandlung des technischen Stoffes besonders auszeichnet. Im ersten Teil werden einem die Kenntnisse der Eigenschaften, Zusammensetzung und Gewinnung der Leitermaterialien (Kupfer und Aluminium) sowie der diversen Lackarten vermittelt. Der zweite Teil behandelt die Herstellung und der letzte Teil die Prüfung und Messung der elektrischen Eigenschaften von Lackdrähten. *We.*

Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV

Sicherungspassschrauben aus Metall

(Mitgeteilt von Starkstrominspektorat)

621.316.923

In der zweiten Hälfte des Jahres 1945 sah sich ein Fabrikant genötigt, den Technischen Prüfanstalten Sechskant-Passschrauben aus vernickeltem Messing für Schraubensicherungen zur Begutachtung zu unterbreiten, weil die Knappheit an keramischem Material die Herstellung der bisherigen Modelle mit keramischem Ring verunmöglichte. Auf Grund der vorgenommenen Prüfungen wurden gemäss Prüfbericht Nr. 19541 a metallene Passschrauben für Sicherungseinsätze von 2...60 A auf Zusehen hin während der Dauer der Knappheit an keramischem Material in Verbindung mit genormten Schmelzeinsätzen zugelassen. Die Zulassungsfrist ist aber bis längstens Ende Juni 1946 beschränkt und wird also in wenigen Wochen ablaufen.

Die Technischen Prüfanstalten waren sich bei der Zulassung von metallenen Passschrauben wohl bewusst, dass damit ein Anlageteil unbeabsichtigt unter Spannung bleiben kann, wenn z. B. für Installationsarbeiten die Schmelzeinsätze nicht

vollständig entfernt, sondern nur gelockert werden. Diese Bedenken mussten aber leider gegenüber den kriegsbedingten Notwendigkeiten zurücktreten.

Das sicherste Mittel, um die den metallenen Passschrauben anhaftende Gefahr einwandfrei zu beseitigen, dürfte darin bestehen, dass, wie dies nach unserer Kenntnis schon an einzelnen Orten geschieht, die Elektrizitätswerke die Installateure dazu verhalten, in allen Neuinstallationen allfällige metallene Passschrauben durch solche mit keramischem Ring zu ersetzen, sobald diese wieder frei erhältlich sind. Diese Installationsverbesserung bedingt keine erheblichen Kosten und lässt sich im allgemeinen sicher leicht durchführen. Wo ein solches Vorgehen jedoch auf zu grossen Widerstand stösst, sollte wenigstens verlangt werden, dass an allen Sicherungstafeln mit metallenen Passschrauben aufklärende Warnungsaufschriften angebracht werden, z. B. mit dem Text: «Vorsicht, Metallene Passschrauben! Daher Sicherungen ganz entfernen, nicht nur lockern!»

Im Interesse der Personensicherheit empfehlen wir allen Elektrizitätswerken dringend, in ihren Verteilgebieten nach diesen Ratschlägen zu handeln, bevor Unfälle eintreten. *Sb.*

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

IV. Prüfberichte

(Siehe Bull. SEV 1938, Nr. 16, S. 449.)

P. Nr. 540.

Gegenstand: **Schaltuhr**

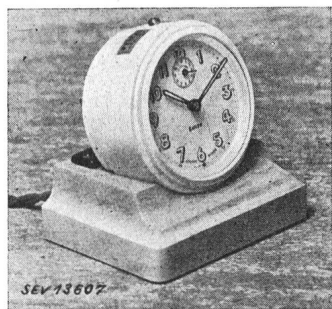
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 20259 vom 10. Mai 1946.

Auftraggeber: *Theo Heusser, Zürich.*

Aufschriften:

ELMA

⊕ Pat. ang.
max. 4 A 250 V



Beschreibung: Wecker mit Holzfuss, in welchem 2 einpolige Kipphebelschalter und eine zweipolige Kupplungssteckdose für den Anschluss des ein- oder auszuschaltenden Apparates eingebaut sind. Einer der beiden Kipphebelschalter wird beim Ablauf des Läutwerkes durch dessen Aufzugsschlüssel eingeschaltet. Der zweite Kipphebelschalter wird durch einen

Bügel, welcher auf der Achse des Uhrwerkauzuges angebracht ist, nach einer einstellbaren Zeit von etwa $\frac{1}{4}$ Stunde bis 5 Stunden ausgeschaltet. Netzanschluss mit vieradriger, mit Stecker versehener verseilter Schnur.

Die Schaltuhr hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

P. Nr. 541.

Gegenstand:

Tauchsieder

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 20096a vom 9. Mai 1946.

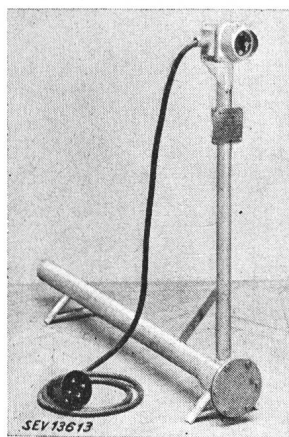
Auftraggeber: *O. Wieland & Sohn, Kriens.*

Aufschriften:

WARNUNG

Vor dem Tränken ist der Apparat auszuschalten und aus dem Trog zu entfernen.

O. Wieland & Sohn
Luzern & Kriens
3 × 380 V 3000 Watt



Beschreibung: Tauchsieder gemäss Abbildung, zum Erwärmen von Tränkewasser in einem Brunnentrog. Heizelement mit Keramikisolation in verzinktes Eisenrohr von 58 mm Durchmesser und 1090 mm Länge eingebaut. Anschlussleitungen durch ein Eisenrohr zugeführt, an dessen oberem Ende ein Gussgehäuse mit eingebautem Drehschalter angebracht ist. Netzanschluss mit vieradriger, mit 3 P + E-Stecker versehener Apparatschnur.

Der Tauchsieder hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Vereinsnachrichten

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen der Organe des SEV und VSE

Totenliste

Am 18. März 1946 starb in Zürich im Alter von 39 Jahren *Jakob Michel*, Elektrotechniker, Mitglied des SEV seit 1931. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Am 20. Mai 1946 starb in Zürich im Alter von 67 Jahren *Hans Meier-Meyer*, Gründer und Präsident des Verwaltungsrates der Gebrüder Meier Elektromotorenfabrik A.-G., Kollektivmitglied des SEV. Wir sprechen der Trauerfamilie und der Unternehmung, die der Verstorbene leitete, unser herzliches Beileid aus.

Korrosionskommission

Die Korrosionskommission hielt unter dem Vorsitz von Prof. Dr. E. Juillard am 3. Mai in Bern ihre 24. Sitzung ab. Sie genehmigte den Tätigkeitsbericht und die Rechnungen über das Jahr 1945, die Bilanz auf 31. Dezember 1945, sowie das Budget pro 1947.

Die bereits vor zwei Jahren (22. Sitzung, vom 14. Juli 1944, siehe Bull. SEV Bd. 35(1944), Nr. 15, S. 411) festgestellte Tatsache, dass die an sich erfreuliche allgemeine Verbesserung der Geleiseleitfähigkeit und die damit verbundene, bedeutend weniger ausgedehnte Schienenstosskontrolle indirekt einen empfindlichen Rückgang der früheren Haupteinnahmen der Kontrollstelle nach sich zog, veranlasste die Kommission, nach neuen Einnahmequellen Umschau zu halten. Als solche wurde z. B. eine Vermehrung der Subventionen in Aussicht genommen. Nachdem aber — im Gegensatz zum vergangenen Jahre — die Leistungsfähigkeit der Kontrollstelle merklich zugenommen hat und die Aufträge für Sonderuntersuchungen in grösserem Umfang als bisher vorliegen, kann man sich vorläufig mit den bisherigen regulären Beiträgen und Sub-

ventionen begnügen. Dafür wurden neue Aufgaben für die Kontrollstelle vorgeschlagen, und zwar in erster Linie eine intensivere Berücksichtigung der *Erdungsfragen*, sofern diese mit der Verschleppung von korrodierenden Strömen in Zusammenhang stehen. Für eine allfällige Finanzierung solcher Studien allgemeiner Natur müssten natürlich die «Verbände» besorgt sein. — Ferner wurde seitens der PTT eine Anregung gemacht betreffend die teilweise Revision der «Leitsätze» der Korrosionskommission.

Endlich beschloss die Kommission, einem Wunsche der leitenden Organe in Paris entsprechend, Herrn Bourquin an die nächste Session der CIGRE¹⁾ zu delegieren, zwecks Teilnahme an den Besprechungen über Korrosionsfragen, ferner um die CIGRE an den gleichzeitig in Paris tagenden Studienkomiteen des CCIF und der CMI zu vertreten.

Fachkollegium 12 des CES

Radioverbindungen

Das Unterkomitee des FK 12 für Hochfrequenz-Telephonie-Anlagen bei Elektrizitätswerken hielt am 10. Mai 1946 in Zürich unter dem Vorsitz von Prof. Dr. W. Druey, Präsident des FK 12, seine 4. Sitzung ab. Ingenieur *Paimboeuf*, Präsident der Kommission für die Verteilung der Trägerfrequenzen der Hochfrequenz-Fernmess-Anlagen in Frankreich, sprach über den technischen Stand und die Organisation der Hochfrequenz-Telephonie-Anlagen in Frankreich. Die anschliessende Diskussion bot Gelegenheit, Vergleiche zwischen den französischen und den schweizerischen Verhältnissen zu ziehen und sich durch den kompetenten Gast Auskunft über verschiedene Einzelfragen geben zu lassen.

¹⁾ Siehe Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 5, S. 140.

EINLADUNG

zur

5. Schweizerischen Tagung für elektrische Nachrichtentechnik

Samstag, den 22. Juni 1946, 9.15 Uhr

Kunst- und Kongresshaus Luzern

Veranstaltet vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein und der Vereinigung «Pro Telephon»

A. Vorträge

9.15 Uhr:

1. Filter und Filterprobleme.

Referent: *F. Locher*, Ingenieur der Abteilung Versuche und Forschung, Generaldirektion der PTT.

2. Verstärkerämter.

Referent: *P. Hartmann*, Oberingenieur der Standard Telephon und Radio A.-G., Zürich.

3. Zählung der Gespräche im vollautomatischen Fernverkehr.

I. Teil: Technisches.

Referent: *E. J. Wernli*, Dienstchef, Sektion Zentralenbau und Betrieb, Generaldirektion der PTT.

II. Teil: Grundsätzliches.

Referent: *W. Munz*, Inspektor, Sektion Telephonverkehr und Tarife, Generaldirektion der PTT.

B. Diskussion nach jedem Vortrag

C. Ausflug auf den Bürgenstock und gemeinsames Mittagessen

12.10 Uhr:

Abfahrt des Extraschiffes nach Kehrsiten-Bürgenstock. Preis der Fahrt Luzern—Bürgenstock retour (Schiff und Drahtseilbahn) Fr. 3.75. Jeder Teilnehmer löst das Billett auf dem Schiff (bitte Kleingeld bereithalten!). Rückfahrt mit beliebigem Kursschiff 1. Platz oder mit Extraschiff.

13.00 Mittagessen im Parkhotel Bürgenstock. Preis des Menüs Fr. 6.— (2 MC) *ohne* Getränke und *ohne* Bedienung.

Bis 17.00 Uhr Spaziergänge.

17.33 Uhr Abfahrt des Kursschiffes in Kehrsiten-Bürgenstock; Ankunft in Luzern 18.19 Uhr.

18.00 Uhr Abfahrt des Extraschiffes in Kehrsiten-Bürgenstock; Ankunft in Luzern 18.30 Uhr.

D. Anmeldung

Die Teilnehmer werden dringend gebeten, die dieser Nummer beigelegte Anmeldekarte bis **18. Juni 1946** an das Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzusenden.

Wir bitten Sie, Ihre Teilnahme am Ausflug auf den Bürgenstock nicht vom Wetter abhängig zu machen, da das Essen und das Schiff zum voraus bestellt werden müssen und die Teilnehmer dafür haften.

Vorstand des SEV
Vorstand «Pro Telephon»

Fahrplan für die Hinfahrt

Neuchâtel dép. 0610	St. Gallen ab 0615	0636	Chur ab 0629
Biel ab 0640	Zürich ab 0657 0727	über Goldau	Pfäffikon ab 0811
Basel ab 0707	Luzern an 0804 0901	0931	Arth-Goldau ab 0903
Olten ab 0748			Luzern an 0931
Luzern an 0836	Neuchâtel dép. 0523	Lugano ab 0607	
	Biel ab 0527	Luzern an 0931	
	Bern ab 0651		
	Luzern an 0829		

Fahrplan für die Rückfahrt

Luzern ab 1920	Luzern ab 1925	Luzern ab 1852
Olten an 2006	Bern an 2105	Zürich an 1956
Basel an 2045	Biel an 2202	ab 2121
Biel an 2117	Neuchâtel arr. 2245	St. Gallen an 2232
Neuchâtel arr. 2154	Genève arr. 2321	