

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 56 (1965)
Heft: 24

Rubrik: Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 22.02.2026

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

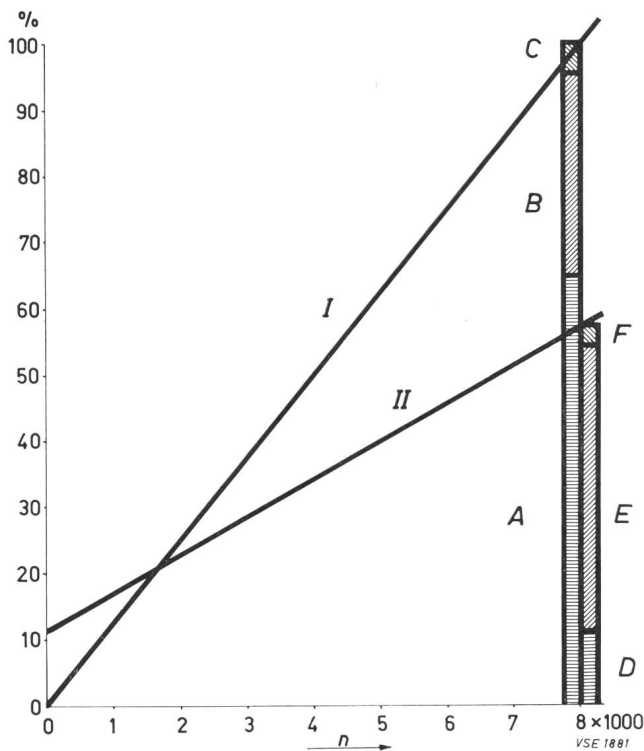


Fig. 2

Verlauf der Jahreskosten in Abhängigkeit der Anzahl Empfänger bzw. Schaltuhren

- I Betrieb mit Einzelschaltuhren
 - A Zins und Amortisation der Uhren
 - B Unterhalt der Uhren
 - C Nachregulierung
- II Betrieb mit Netzkommandoanlage
 - D Sendeanlage
 - E Zins und Amortisation der Empfänger
 - F Unterhalt der Empfänger

stets zu gleicher Zeit in den Wohnungen bemerkbar machte. Tatsächlich waren es die Tonfrequenzimpulse, die in irgendeinem magnetischen Kreis, z. B. Drosselpulen von Leuchtstoffröhren und Zählerpulen usw., schwach hörbar waren.

Gelegentlich waren es die Empfänger, und darin die Kipp-schalter, die auf einer Holzwand montiert, sich lästig auswirken konnten. Durch Montage des Empfängers auf eine schalldämpfende Unterlage oder auf Gummipolster konnten die Reklamationen vollständig behoben werden. Nur einige wenige Reklamationen waren zu vernehmen von Abonnenten, die die Sendepulse in ihrem Telefonrundspracheempfänger oder in Tonbandgeräten hörten. Stets wurde die Ursache der Störung bei älteren Rundsprache- oder Tonbandgeräten selbst festgestellt, sie war jeweils auf einfache Weise zu beheben. Eigenartigerweise konnte sich die Tonfrequenz sogar im Zentralheizungssystem einiger Häuser bemerkbar

machen. Es zeigte sich jeweils, dass die Tonfrequenz über den Umwälzpumpenmotor die Zentralheizungsrohre zu einem Mitschwingen veranlassten, wenn im Rohrsystem zufälligerweise eine Resonanzlage vorhanden war.

Abschliessend möchte ich ihnen in wenigen Sätzen zeigen, wie anhand unseres Beispiels die wirtschaftliche Seite des Betriebes einer Netzkommandoanlage sich gestaltet. Die Rechnung bezieht sich auf die Preis- und Lohnbasis Ende 1964; es liegen ihr die folgenden Annahmen zu Grunde:

- a) 3 Sendeanlagen mit Einspeisung in das 10-kV-Netz.
- b) 1 Kommandoanlage.

Jahreskosten für Kapitalverzinsung, Abschreibung und Unterhalt 9 % von den Baukosten.

c) 8000 im Netz installierte Empfänger. Verzinsung 4 %, Abschreibungsdauer 20 Jahre ergibt eine Annuität von 7,4 %.

d) Jährlicher Unterhalt bei einer mittleren Störfähigkeit von 2,1 % der total installierten Empfänger. Reparaturkosten Fr. 35.— pro Empfänger.

Im Vergleich dazu der Betrieb mit elektrisch aufgezogenen Schaltuhren mit ungefähr gleichen Schaltfunktionen:

e) 8000 im Netz installierte Schaltuhren. Verzinsung 4 %, Abschreibungsdauer 40 Jahre ergibt eine Annuität von 5,05 %.

f) Jährlicher Unterhalt bei einer mittleren Störfähigkeit von 11 % der total installierten Schaltuhren. Reparaturkosten Fr. 70.— pro Schaltuhr.

Die Fig. 2 zeigt Ihnen den Verlauf der Jahreskosten in Abhängigkeit der Anzahl Empfänger bzw. Schaltuhren. Die Jahreskosten sind in Prozent dargestellt, wobei der Betrieb mit Schaltuhren mit 100 % angenommen wurde. Die schraffierten Säulen zeigen die Kostenanteile für die Sendeanlagen, Zins und Abschreibung für Uhren bzw. Empfänger, Unterhalt der Apparate und Nachregulierung der Schaltuhren. Auffallend ist bei diesem Vergleich der relativ grosse Anteil für den Unterhalt der Schaltuhren. Würde man die Abschreibungsdauer der Schaltuhren verkürzen, so könnte der Kostenanteil für den Unterhalt wahrscheinlich gesenkt werden, dafür würde aber der Anteil für Verzinsung und Abschreibung umso mehr ansteigen.

Mit diesen kurzen wirtschaftlichen Erläuterungen möchte ich meine Ausführungen schliessen. Ich hoffe, allen denen, die sich mit dem Problem Tonfrequenz-Fernsteuerung befassen wollen, einige nützliche Hinweise gegeben zu haben. Für diejenigen, die schon seit langem solche Einrichtungen betreiben, werden meine Bemerkungen vielleicht nur eine Bestätigung selbstgemachter Erfahrungen bilden.

Adresse des Autors:

A. Strehler, Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt St. Gallen.

Kongresse und Tagungen

Schweizerisches Nationalkomitee für grosse Talsperren

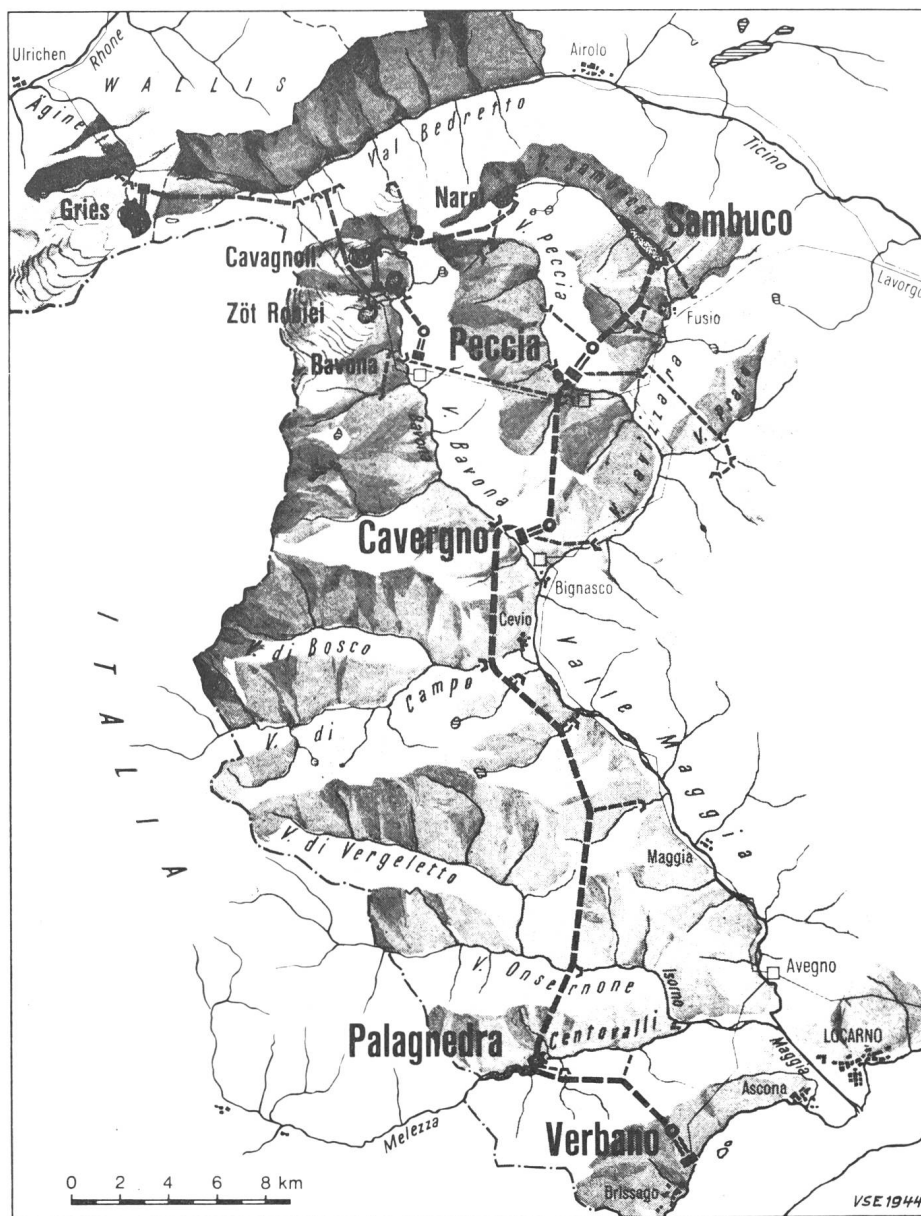
Auf seiner diesjährigen Herbstexkursion besuchte das Schweizerische Nationalkomitee für grosse Talsperren am 25. September die im Bau befindlichen Anlagen für den Weiterausbau der Maggia-Kraftwerke im oberen Val Bavona. Am Vorabend wurden die Exkursionsteilnehmer nach einleitenden Worten von

Direktor Lüthi der Maggia Kraftwerke in fünf Kurzvorträgen über die Disposition der Anlagen sowie über die Besonderheiten der im Bau befindlichen Staumauern orientiert. Nach diesen Darlegungen wurden in der ersten Bauetappe der Maggia-Kraftwerke in den Jahren 1950 bis 1955 mit einem Kostenaufwand von 357 Millionen Franken die Stauanlage Sambuco und die drei Stufen

Peccia, Caveragno und Verbano erstellt (mittleres jährliches Produktionsvermögen dieser Anlagen: 913 Millionen kWh). Das Kernstück der nunmehr in Ausführung begriffenen zweiten Baustufe bilden die beiden durch einen 7,1 km langen Stollen miteinander verbundenen Saison-Speicherbecken Cavagnoli und Naret mit zusammen 58 Millionen m³ Nutzinhalt. Zur jährlichen Füllung dieser Becken muss im Durchschnitt etwa die Hälfte des Speicherwassers vom Niveau Robiei hochgepumpt werden. Die Verarbeitung des Wassers aus diesen Speicherbecken, aus dem Zwischeneinzugsgebiet sowie aus Zuflüssen aus dem Val Bedretto und aus den Anlagen der Kraftwerke Aegina, an denen die Maggia-Kraftwerke AG zur Hälfte beteiligt ist, erfolgt in den zu erstellenden Kraftwerken Robiei und Bavona. Das Kraft- und

Durch den bereits bestehenden Zulaufstollen zwischen dem Val Bavona und dem Val Peccia stehen die Neuanlagen mit dem schon in Betrieb befindlichen Nutzungssystem der Kraftwerke Caveragno und Verbano in Verbindung. Die Fallhöhe zwischen den obersten Speicherbecken Cavagnoli, Naret und Gries und der untersten Zentrale in Verbano beträgt mehr als 2100 m; es handelt sich dabei um das höchste, durch eine vollständige Kette von Speicherwerken mit grosser Leistung ausgebaute Nutzungsgefälle der Schweiz.

Nach Fertigstellung aller Anlagen werden die Maggia-Kraftwerke über eine jährliche Produktionsmöglichkeit von 1231 Millionen kWh, wovon 703 Millionen kWh im Winter, verfügen. Zudem wird es möglich sein, im Kraft- und Pumpwerk Robiei



Übersichtsplan der Maggia-Kraftwerke

Pumpwerk Robiei verfügt über eine Maschinenleistung von 160 MW im Turbinenbetrieb und von 150 MW im Pumpenbetrieb. Zur Aufstellung gelangen vier vertikalachsige reversible Pumpenturbinen sowie eine horizontalachsige Pumpenturbine eines neuen Maschinentyps. Die grosse Ausbauleistung der Anlage Robiei ermöglicht ausser dem regulären Saisonbetrieb erstmals in der Schweiz in grösserem Umfang die Führung eines sog. Umwälzbetriebes, d. h. die Verwertung von Energieüberschüssen über die Nacht und das Wochenende für das Hochpumpen von Nutzwasser, welches in Zeiten erhöhten Bedarfes zu hochwertiger Spitzenenergie verarbeitet wird.

im Umwälzbetrieb an Werktagen jährlich weitere rund 210 GWh hochwertige Energie zu erzeugen; für das Hochpumpen des erforderlichen Nutzwassers müssen rund 300 GWh Überschussenergie aufgewendet werden. Die Anlagekosten der Erweiterungsbauten, mit denen im Jahre 1963 begonnen wurde und welche zur Hauptsache 1967 abgeschlossen sein werden, wurden per Ende 1963 auf 317 Millionen Franken geschätzt. Die mittleren Gestehungskosten der Energie loco Werk für die Gesamtanlage werden mit rund 3,5 Rp/kWh angenommen, womit die Maggia-Kraftwerke zu den wirtschaftlich günstigsten hydroelektrischen Produktionsanlagen unseres Landes gehören.

Wirtschaftliche Mitteilungen

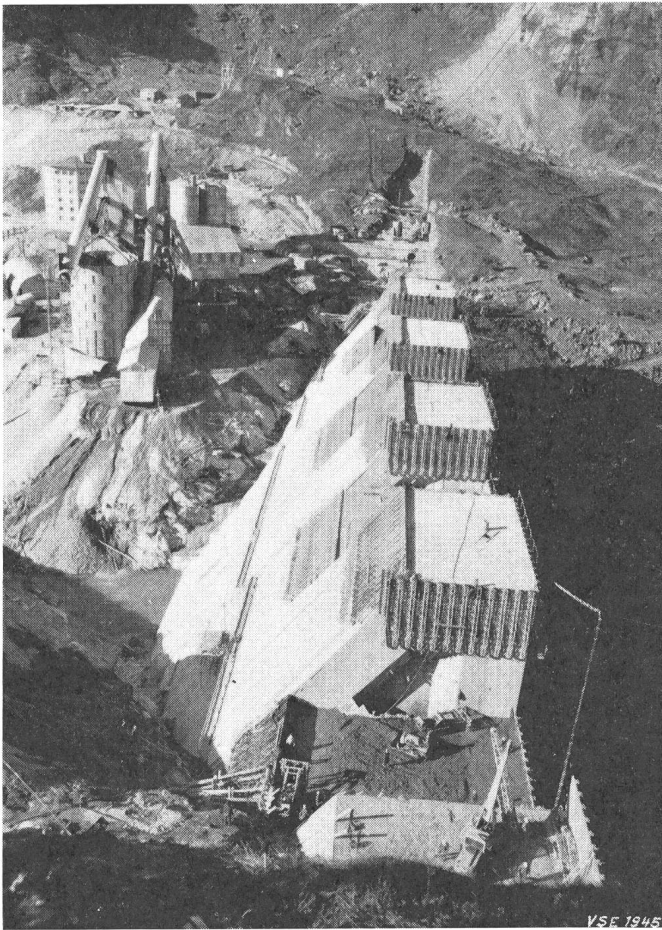
Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus
«Monatsbericht der Schweizerischen Nationalbank»)

| Nr. | | August | |
|-----|---|-----------------------|-----------------------|
| | | 1964 | 1965 |
| 1. | Import } (Januar-August) . . } 10 ⁶ Fr. { | 1 185,3 (10 283,0) | 1 233,4 (10 428,5) |
| | Export } (Januar-August) . . } | 789,6 (7 196,4) | 880,6 (8 029,1) |
| 2. | Arbeitsmarkt: Zahl der Stellen- suchenden | 276 | 277 |
| 3. | Lebenskostenindex *) } Grosshandelsindex *) } Aug. 1939 = 100 { | 208,3 235,1 | 216,4 235,7 |
| | Detailpreise *): (Landesmittel) | | |
| | Elektrische Beleuchtungs- energie Rp./kWh | 34 | 34 |
| | Gas Rp./m ³ | 30 | 30 |
| | Gaskoks Fr./100 kg | 20,43 | 20,70 |
| 4. | Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 65 Städten | 1 652 (20 286) | 1 703 (13 686) |
| 5. | Offizieller Diskontsatz % | 2,5 | 2,5 |
| 6. | Nationalbank (Ultimo) | | |
| | Notenumlauf 10 ⁶ Fr. | 8 889,4 | 9 284,2 |
| | Täglich fällige Verbind- lichkeiten 10 ⁶ Fr. | 2 154,6 | 2 360,4 |
| | Goldbestand und Gold- devisen 10 ⁶ Fr. | 12 257,9 | 12 482,5 |
| | Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlich- keiten durch Gold % | 99,14 | 98,59 |
| 7. | Börsenindex | 28.8.64 | 27.8.65 |
| | Obligationen | 92 | 94 |
| | Aktien | 694 | 616 |
| | Industrieaktien | 934 | 818 |
| 8. | Zahl der Konkurse | 44 | 51 |
| | (Januar-August) | (298) | (389) |
| | Zahl der Nachlassverträge | 8 | 4 |
| | (Januar-August) | (50) | (35) |
| 9. | Fremdenverkehr | | |
| | Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten | 74 | 70 |
| 10. | Betriebseinnahmen der SBB allein: | | |
| | Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr } 10 ⁶ Fr. { | 108,5 (826,6) | 113,5 ** (841,0) |
| | (Januar-August) } | | |
| | Betriebsertrag } | 119,5 (912,0) | 125,0 ** (928,0) |
| | (Januar-August) } | | |

*) Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Juni 1914 = 100 fallen gelassen und durch die Basis August 1939 = 100 ersetzt worden.

**) Approximative Zahlen.



Baustelle Robiei

Stand der Bauarbeiten Ende Oktober 1965

Über den Stand der Arbeiten war an der Besichtigung zu vernennen, dass die Bauprogramme überall eingehalten werden konnten. Die Staumauer Gries ist hochbetoniert. Der Zuleitungstollen Aeginental-Bedrettal-Robiei ist durchgeschlagen. Bei den Staumauern Cavagnoli, Robiei und Zöt wurde in der letzten Saison die Betonierung aufgenommen; die Staumauerbaustelle Naret wird installiert. In der Kavernenzentrale Robiei ist der Ausbruch abgeschlossen, während in der Zentrale Bavona die Montagearbeiten im Gange sind.

Die Ausführungen der Referenten und die Besichtigung der Baustellen führte deutlich vor Augen, wie vielschichtig die Probleme sind, die bei der Projektierung und Verwirklichung von grossen Kraftwerkanlagen im Gebirge gelöst werden müssen. Trotz dem schlechten Wetter vermittelte die Besichtigung wertvolle Einblicke in die grossen im Gange befindlichen Arbeiten, wofür der Präsident des Nationalkomitees, Professor G. Schnitter, den Maggia Kraftwerken und den die Führung besorgenden Direktoren und Ingenieuren dieser Unternehmung den herzlichsten Dank aussprach.

Wi

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

| | Elektrizitätswerk der Landschaft Davos 7270 Davos-Platz | | Industrielle Betriebe der Stadt Chur 7000 Chur | | Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen 8200 Schaffhausen | | Elektrizitätswerk der Stadt Grenchen 2540 Grenchen | |
|--|---|-----------------|--|--------------------|--|-------------|--|------------------|
| | 1964 | 1963 | 1964 | 1963 | 1963/64 | 1962/63 | 1964 | 1963 |
| 1. Energieproduktion kWh | 8 359 400 | 6 875 550 | 79 450 000 | 82 190 000 | — | — | — | — |
| 2. Energiebezug kWh | 31 611 550 | 32 526 450 | 22 900 000 | 20 390 000 | 265 051 285 | 269 541 269 | 51 651 933 | 48 775 167 |
| 3. Energieabgabe kWh | 39 970 950 | 39 402 000 | 102 740 000 | 100 730 000 | 256 925 638 | 262 887 922 | 49 775 663 | 46 605 370 |
| 4. Gegenüber Vorjahr . . . % | +1,44 | +4,42 | +2,— | +12,4 | —2,3 | +9,1 | +6,817 | 3,12 |
| 5. Davon Energie zu Ab- fallpreisen kWh | — | — | 20 663 800 | 25 188 900 | — | — | — | — |
| 11. Maximalbelastung kW | 10 310 | 9 975 | 22 350 | 21 400 | 58 861 | 58 045 | 14 400 | 13 700 |
| 12. Gesamtanschlusswert . . kW | 62 000 | 58 875 | 112 646 | 106 536 | — | — | 76 659 | 72 916 |
| 13. Lampen (Zahl kW) | 100 600 5 800 | 98 900 5 230 | 208 222 10 242 | 196 614 9 437 | — | — | 118 493 5 882 | 115 286 5 732 |
| 14. Kochherde (Zahl kW) | 3 450 24 150 | 3 148 22 050 | 4 529 34 128 | 4 197 31 505 | — | — | 4 209 29 242 | 4 059 28 085 |
| 15. Heisswasserspeicher . . (Zahl kW) | 2 100 6 300 | 2 192 6 424 | 7 207 7 322 | 7 115 7 247 | — | — | 5 042 5 844 | 4 993 5 488 |
| 16. Motoren (Zahl kW) | 4 460 4 450 | 4 403 4 400 | 13 158 16 805 | 12 305 15 772 | — | — | 10 311 9 821 | 10 134 9 408 |
| 21. Zahl der Abonnemente . . . | 3 550 | 3 200 | 27 094 | 26 430 | 17 244 | 16 619 | 8 433 | 8 356 |
| 22. Mittl. Erlös p. kWh Rp/kWh | 9,39 | 9,18 | 9,2 ¹⁾ | +8,4 ¹⁾ | 5,87 | 5,63 | 8,710 | 8,75 |
| <i>Aus der Bilanz:</i> | | | | | | | | |
| 31. Aktienkapital Fr. | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 32. Obligationenkapital . . . » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 33. Genossenschaftsvermögen . » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 34. Dotationskapital » | — | — | 18 865 900 | 18 194 200 | — | — | — | — |
| 35. Buchwert Anlagen, Leitg. . » | 4 666 013 | 3 963 020 | 17 968 500 | 16 665 900 | 1 498 284 | 1 661 250 | 8 | 8 |
| 36. Wertschriften, Beteiligung . » | 900 000 | 900 000 | — | — | 388 050 | 598 050 | 506 000 | 506 000 |
| 37. Erneuerungsfonds » | 644 720 | 1 280 000 | 57 410 | 57 410 | 540 000 | 540 000 | 4 488 232 | 3 578 688 |
| <i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i> | | | | | | | | |
| 41. Betriebseinnahmen Fr. | 4 358 446 | 3 959 856 | 6 610 400 | 5 649 000 | 15 073 816 | 14 798 109 | 4 353 114 | 4 095 480 |
| 42. Ertrag Wertschriften, Be- teiligungen » | 30 825 | 30 825 | — | — | 33 848 | 33 269 | 18 309 | 16 809 |
| 43. Sonstige Einnahmen . . . » | 23 571 | 22 973 | 21 100 | 15 400 | 833 140 | 655 749 | 1 066 044 | 857 707 |
| 44. Passivzinsen » | 241 737 | 252 995 | 902 500 | 883 700 | — | — | — | — |
| 45. Fiskalische Lasten » | — | 4 124 | 182 100 | 180 400 | — | — | 1 354 | 1 354 |
| 46. Verwaltungsspesen » | — | — | 527 900 | 442 100 | — | — | 69 927 | 68 602 |
| 47. Betriebsspesen » | 515 566 | 559 498 | 1 122 500 | 923 600 | 3 778 074 | 3 441 699 | 2 399 632 | 2 106 168 |
| 48. Energieankauf » | 976 344 | 980 962 | 1 138 700 | 1 027 000 | 10 500 301 | 10 449 465 | 1 736 806 | 1 650 198 |
| 49. Abschreibg., Rückstell'gen » | 1 987 357 | 1 579 545 | 1 081 600 | 632 700 | 1 102 492 | 969 392 | 1 799 771 | 1 515 805 |
| 50. Dividende » | — | — | — | — | — | — | 307 000 | 307 000 |
| 51. In % » | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 52. Abgabe an öffentliche Kassen » | 332 000 | 332 000 | 1 683 500 | 1 575 500 | 575 000 | 625 000 | 300 000 | 300 000 |
| <i>Übersicht über Baukosten und Amortisationen:</i> | | | | | | | | |
| 61. Baukosten bis Ende Be- richtsjahr Fr. | 10 205 000 | 7 220 000 | 29 948 100 | 27 840 500 | 20 764 085 | 19 948 770 | 13 975 386 | 12 906 624 |
| 62. Amortisationen Ende Be- richtsjahr » | 5 538 987 | 3 256 980 | 11 979 600 | 11 174 600 | 19 265 801 | 18 287 520 | 13 975 378 | 12 906 616 |
| 63. Buchwert » | — | — | 17 968 500 | 16 665 900 | 1 498 284 | 1 661 250 | 8 | 8 |
| 64. Buchwert in % der Bau- kosten » | — | — | 60,— | 59,90 | 7,2 | 8,3 | — | — |
| ¹⁾ exkl. Überschussenergie | | | | | | | | |

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1;
Postadresse: Postfach 8023 Zürich; Telephon (051) 27 51 91; Postcheckkonto 80-4355; Telegrammadresse: Electrunion Zürich.

Redaktor: Ch. Morel, Ingenieur.

Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.

Normierte Schützenreihe für Ihre Steuerungen

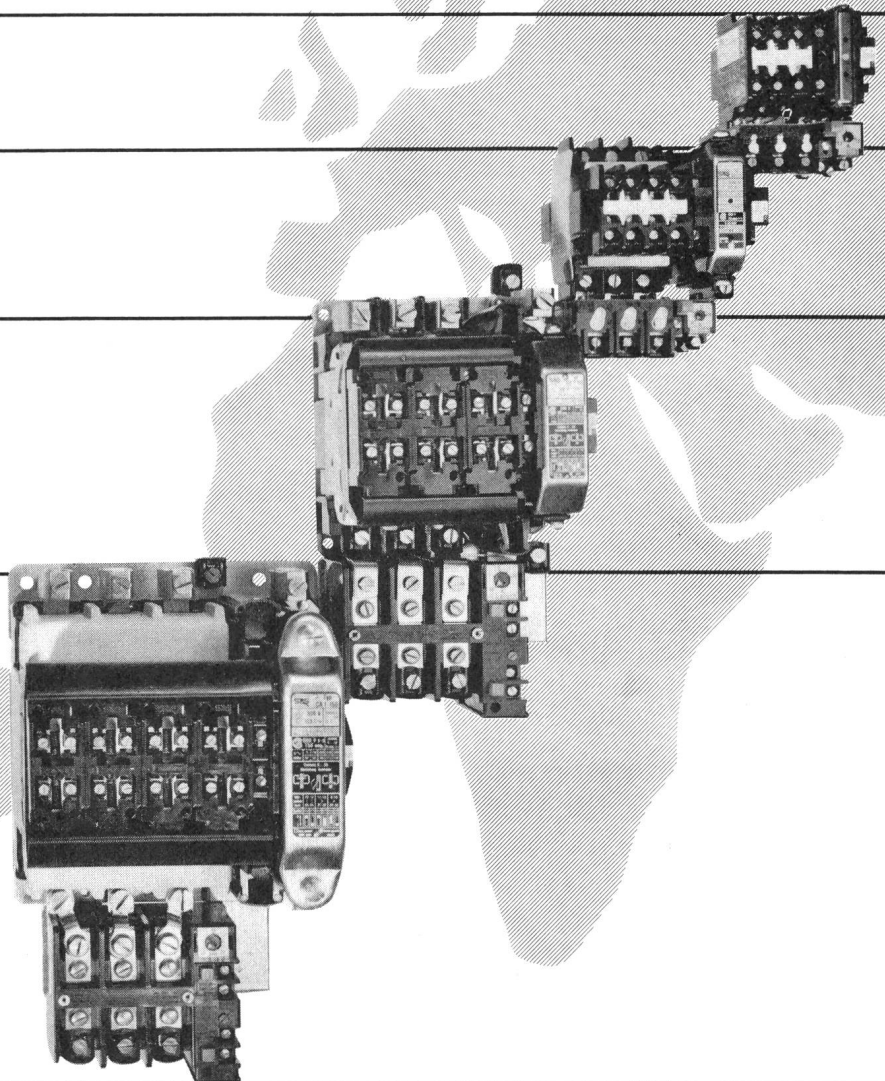
Vertretungen und Lager in 5 Kontinenten

10 A

25 A

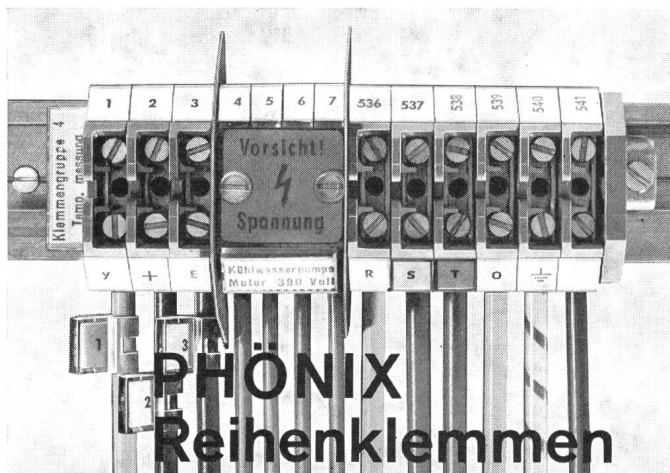
60 A

150 A



Sprecher + Schuh AG Aarau

N 0459



PHÖNIX Reihenklemmen

Phoenix-Klemmenbezeichnungen sind aufknipsbar, auswechselbar, staubgeschützt und noch nach Jahren leserlich.

Möglichkeiten für Beschriftung mit Zahlen, Buchstaben, Symbolen oder Ausdrücken in beliebigen Farben. Bezeichnung von einzelnen Klemmen, Klemmengruppen, Drähten, Kabeln und Apparaten.

Verlangen Sie bitte unsere Unterlagen über das ganze Phoenix-Klemmenprogramm.

SAUBER + GISIN AG 8034 Zürich
Höschgasse 45 Telefon 051 34 80 80

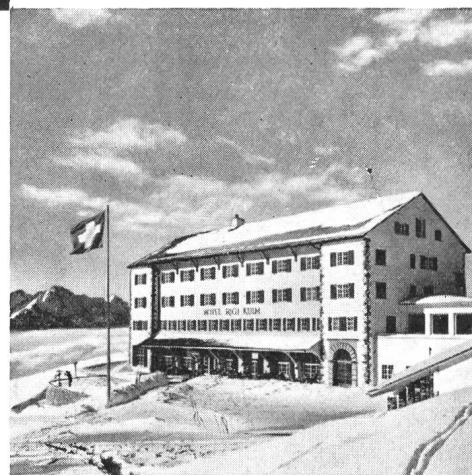
34.16

SAUBER + GISIN

Accum

Elektrische Raumheizungen für jeden Zweck

Accum baut seit Jahrzehnten elektrische Heizungen für Kirchen, Kindergärten, Schulhäuser, Säle, Berg-hotels, Wohn- und Ferienhäuser, Garagen, Kraftwerke, Unterstationen, Stellwerke, Pumpwerke, Baubaracken, Fabrikräume, Zugsheizung usw.



Accum
AG
Gossau
ZH



Fussack

ein idealer Geschenkartikel für die kommende Festsaison. Starke Wärmewirkung bei sehr geringem Stromverbrauch, eingebauter automatischer Temperaturregler, SEV-geprüft, mit Sicherheitszeichen versehen, lieferbar in rot, grün und écosais.



Best. Nr. 653
mit Pelzbesatz und Reissverschluss

Fr. 62.—

Best. Nr. 652 einfachere Ausführung

Fr. 45.—

SOLIS Apparatfabriken AG 8042 Zürich

Stüssistrasse 48-52 Tel. (051) 26 16 16 (7 Linien)