Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 52 (1961)

Heft: 10

Artikel: Energiestatistik beim Betrieb von Partnerwerken

Autor: Troller, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-916838

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: 10.07.2025

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Energiestatistik beim Betrieb von Partnerwerken[1])

von *P. Troller*, Basel

31 : 621.311

Der Verfasser weist einleitend auf die Bedeutung der Partnerwerke hin und erwähnt einige Grundsätze für den Betrieb von Partnerwerken. Anhand einer vereinfachten schematischen Darstellung werden sodann die Probleme erörtert, die sich bei der Energiestatistik einer Partner-Speicherwerkgruppe stellen.

L'auteur soulève d'abord l'importance des entreprises à partenaires et mentionne quelques principes réglant l'exploitation commune d'entreprises à partenaires. A l'aide d'une représentation schématique simplifiée sont discutés ensuite quelques problèmes qui se posent lorsqu'il s'agit d'établir la statistique de l'énergie d'un groupe de centrales à accumulation appartenant à une entreprise à partenaires.

1. Bedeutung der Partnerwerke in der Schweiz

In der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft spielen die Partnerwerke mit einer Jahreserzeugung von derzeit bereits über ca. 7 Milliarden kWh oder rund ca. 40 % der gesamten Landeserzeugung von elektrischer Energie eine massgebende Rolle. Die meisten grösseren bereits im Bau oder noch im Projektstadium befindlichen weiteren Kraftwerke und Kraftwerkgruppen sind ebenfalls Partnerwerke, so dass der Anteil der Partnerwerke an der Gesamtproduktion in Zukunft noch wesentlich zunehmen wird. Damit steigt auch die Bedeutung der für den Betrieb der Partnerwerke notwendigen Energiestatistiken.

2. Grundsätze für den Betrieb von Partnerwerken

Für den gemeinsamen Betrieb von Partnerwerken und die Verteilung der Energieproduktion und der Betriebskosten gelten einige einfache *Grundsätze*. Die wichtigsten sind:

a) Jeder Partner soll *nicht schlechter fahren als* wenn er eine seiner Beteiligung entsprechende *Eigenanlage* betreiben würde.

b) Die einzelnen Partner sollen im Verhältnis zu ihrer Beteiligung von den verschiedenen, sich aus dem gemeinsamen Betrieb einer Grossanlage ergebenden *Vorteilen profitieren.*

c) Die Partner haben *gemäss ihrer Beteiligung Anspruch* auf einen entsprechenden Anteil am verfügbaren *Stauraum*, an der verfügbaren *Maschinenleistung* und an der möglichen *Energieproduktion.* — Jedem Partner steht es im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten frei, seine Energie nach seinen eigenen Bedürfnissen zu beziehen. Allfällige Verluste infolge nicht voller Ausnutzung der Produktionsmöglichkeit gehen zu Lasten des betreffenden Partners und nicht etwa des Partnerwerks.

d) Die Partner haben entsprechend ihrer Beteiligung die auf sie entfallenden Jahreskosten, d. h. die Selbstkosten des Partnerwerks zu bezahlen und zwar *unabhängig von der effektiven, eventuell nur teilweisen Ausnutzung der ihnen zustehenden Bezugsrechte. Die Verteilung der Jahreskosten* auf die Partner ist also im Prinzip eine einfache Divisionsrechnung.

3. Grundsätzliches über die Energiestatistik von Partnerwerken

Die Verteilung der Energieproduktion an die Partner unter Berücksichtigung der für den Betrieb eines Partnerwerks erwähnten Grundsätze ist eine wesentlich kompliziertere Aufgabe als die Verteilung der Jahreskosten. Für die Verteilung der Energieproduktion dient die sog. *Energiestatistik*, welche eigentlich eine *Kombination von Statistik und Buchhaltung* ist. Im Unterschied zu einer gewöhnlichen Buchhaltung erscheinen in der Energiestatistik aber keine Geldbeträge sondern hauptsächlich Wassermengen und Energiemengen, also m^3 und kWh. Mit diesen Energiestatistiken werden allein in der Schweiz jährlich viele Milliarden von kWh bewirtschaftet und damit Energiemengen verteilt und verbucht, die einem Geldumsatz von mehreren Hundert Millionen Franken pro Jahr entsprechen. Schon aus diesem Grunde müssen an die Energiestatistiken und deren Führung *hohe Anforderungen in bezug auf Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Übersichtlichkeit und Kontrollmöglichkeit* gestellt werden. Das Arbeitsverfahren für solche Energiestatistiken ist im Laufe der Jahre weiterentwickelt und verfeinert und damit allerdings auch kompliziert worden. So hatte bis vor kurzem die Energiestatistik eines grossen Partnerwerks mit mehreren Stauseen und Kraftwerken rund 160 Kolonnen, von denen ein grosser Teil täglich berechnet, kontrolliert und den Partnern übermittelt werden musste. Durch Verzicht auf gewisse Finessen sucht man heute, diese Partnerwerkstatistiken womöglich zu vereinfachen und ferner durch Einsatz von Fernschreibern das Übermittlungsverfahren zu beschleunigen und Übermittlungsfehler auszuschalten.

Eine Partnerwerkstatistik mit zwei Partnern ist eine relativ einfache Sache. Die Aufgabe wird schon wesentlich komplizierter und umfangreicher bei den in der Schweiz mehrfach vorkommenden Partnerwerken mit 6...8 Partnern mit verschieden hohen Beteiligungen.

Die Partnerwerkstatistik wird von der Betriebsleitung des Partnerwerks täglich geführt und die einzelnen Zahlenwerte werden den Partnern, soweit notwendig, täglich mitgeteilt, ausgenommen am Sonntag. Bei Speicherwerkgruppen ist meist ein Tag, d. h. ein Zeitabschnitt von 24 aufeinanderfolgenden Stunden die kürzeste und normale Abrechnungsperiode (meist von 0...24 Uhr, ev. auch von 06.00 Uhr des einen Tages bis 06.00 Uhr des folgenden Tages. Bei reinen Lauf-

[1]) Es handelt sich um den im Bull. SEV 1961, Nr. 7, Seite 293 angekündigten zweiten Teil des am 3. Nov. 1960 in der Diskussionsversammlung des VSE gehaltenen Vortrags, der hier in etwas ergänzter Form als selbständiger Bericht publiziert wird.

kraftwerken (z. B. am Rhein) werden wegen den gegenüber Speicherwerken andersartigen Betriebsverhältnissen oft die Tages- und die Nachtzeit für die Energiestatistik und die Energie-Abrechnung mit den Partnern getrennt behandelt.

4. Vereinfachtes Schema eines Partnerwerks

Anhand einer *vereinfachten schematischen Darstellung* soll nun auf einige Probleme hingewiesen werden, die sich bei der Energiestatistik einer Partner-Speicherwerkgruppe stellen.

Fig. 1 zeigt die wichtigsten Teile einer solchen Anlage und die hauptsächlichsten, für die Energiestatistik zu berücksichtigenden Messwerte.

Anlageteile:

Stausee,

obere Stufe *Werk I* (mit Turbinen und Pumpen),
Ausgleichbecken bei Werk I mit Aufnahme der Zuflüsse aus dem Zwischeneinzugsgebiet,
untere Stufe *Werk II* (nur Turbinen, aber keine Pumpen),
Abgabestelle für die gesamte, in den Werken I und II erzeugte Partnerenergie.

5. Für die Energiestatistik wichtige Messwerte eines Partnerwerks

a) Der Zufluss zum Stausee

ist der energiemässig wichtigste Einnahmeposten des Speicherwerks, und er wird deshalb statistisch besonders sorgfältig erfasst und anteilmässig auf die Partner verteilt. Meist ist der Zufluss Z nicht direkt messbar, sondern muss aus der Energiestatistik durch Rechnung aus den messbaren Grössen Seestand, Turbinenabfluss T, Pumpenzufluss P und Überlaufwassermenge $Ü$ berechnet werden. Die Veränderung ΔJ des Seeinhalts wird auf Grund der in nachstehender lit. b genannten Tabelle bestimmt.

Für die Berechnung des Zuflusses Z gilt dann die Formel:

$$Z = T + \Delta J - P + Ü$$

Der so berechnete Zufluss ist der *Nettozufluss*. Allfällige Verdunstungs-[2]) oder Versicherungsverluste können statistisch nich ohne weiteres erfasst werden; sie bewirken eine Verminderung des berechneten Nettozuflusses und gehen anteilig zu Lasten der Partner.

b) Seeinhalt

Dieser Wert ist bei einem Winterspeicherwerk ebenfalls ein sehr wichtiger Posten. Der Seeinhalt wird auf Grund des auf 1...2 cm genau gemessenen Seestandes anhand von Inhaltstabellen sowohl in m^3 (Wasserbilanz) als in KWh (Energiebilanz) ermittelt.

[2]) Die Verdunstungsverluste sind, auf das ganze Jahr bezogen, verhältnismässig klein.

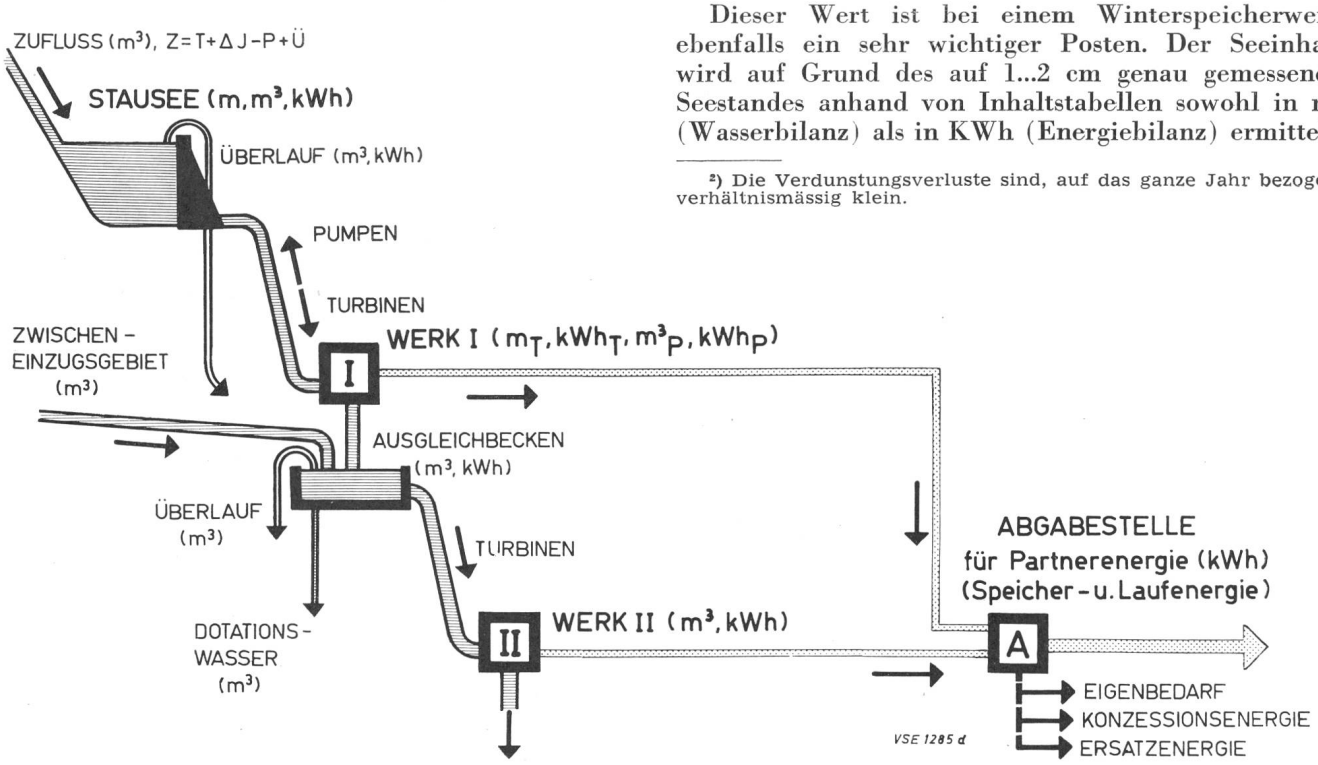

Fig. 1

Schema für die Energiestatistik einer Partner-Speicherwerkgruppe

Werk I (obere Stufe, Turbinen- und Pumpengruppen)

m^3_T = von den Turbinen des Werks I verarbeitete Wassermenge T

kWh_T = von den Turbinen-Generatorgruppen im Werk I erzeugte Energie

m^3_P = von den Pumpen in Werk I aus dem Ausgleichbecken in den Stausee gepumpte Wassermenge

kWh_P = von den Pumpenmotoren in Werk I für die Wasserförderung nach dem Stausee verbrauchte Energie (in Werkstufe II erzeugt oder von Dritten bezogen)

Werk II (untere Stufe, nur Turbinen-Generatorgruppen, keine Pumpen)

m^3 = von den Turbinen des Werks II verarbeitete, gemessene Wassermenge; sie ist die Summe aus (Turbinenwassermenge Werk I + Zufluss Zwischeneinzugsgebiet + allfälliger Überlauf Stausee) abzüglich (Pumpenwasser Werk I + Überlauf Ausgleichbecken + Dotationswasser + Inhaltsänderung Ausgleichbecken)

kWh = von den Turbinen-Generatorgruppen des Werks II erzeugte Energie.

Abgabestelle für Partnerenergie.

Abgegebene Partnerenergie = Gesamterzeugung der Generatoren in den Werken I und II, abzüglich (Eigenbedarf + Konzessionsenergie + Ersatzenergie).

Die Lieferung von Ersatzenergie kommt in Frage z. B. an vor dem Bau des Speicherwerks bereits vorhandene Anlagen (z. B. Mühlen, Sägewerke oder Kleinkraftwerke), denen durch den Bau des grossen Speicherwerks das Betriebswasser teilweise oder ganz entzogen worden ist.

Diese Tabellen für den Energie-Inhalt sind unter Berücksichtigung des jeweiligen, vom Seestand abhängigen Gefälles der oberen Stufe für Ausnutzung im Werk I und II zusammen berechnet worden. Der Energie-Inhalt des Stausees kann in sog. *Brutto-Kilowattstunden* ev. auch in Metertonnen berechnet werden. In diesem Falle wird die von den einzelnen Partnern an der Abgabestelle bezogene und elektrisch gemessene Energie unter Berücksichtigung des täglich ermittelten und je nach Belastung, Zustand der Anlagen und Stauseekote unterschiedlichen Tageswirkungsgrades auf Brutto-Kilowattstunden loco Stausee umgerechnet und in der Statistik den betreffenden Partnern als Entnahme aus dem Vorrat belastet. — Bei kombinierten Kraftwerken (Allgemeinversorgung/Bahnen) wird u. U. der unterschiedliche Wirkungsgrad der verschiedenartigen Generatoren (Drehstrom 50 Hz; Einphasenstrom $16^2/_3$ Hz) berücksichtigt.

Eine etwas einfachere und kürzere Rechnung ergibt die bei einigen schweizerischen Partnerwerken bereits eingeführte oder demnächst einzuführende Bewertung des Stausee-Inhalts in sog. *Netto-Kilowattstunden.* In diesem Falle wird die im Stausee vorhandene Energie mit einem durchschnittlichen Jahreswirkungsgrad auf die Abgabestelle umgerechnet. Als Jahreswirkungsgrad wird für Neuanlagen ein auf Grund der Garantiekurven berechneter Wert vereinbart, welcher später falls notwendig auf Grund der Betriebsmessungen modifiziert wird. Die durch den Übergang auf Netto-Kilowattstunden erzielte Vereinfachung der Energiestatistik ist bemerkenswert. Es ergibt sich eine Verminderung der sich täglich wiederholenden Arbeit; der Wegfall einer Anzahl von Kolonnen und die Beschränkung auf das Wesentliche verbessert die Übersicht über das Geschehen.

Der für alle Partner gemeinsame Stausee wird statistisch für die Vorratsrechnung in einzelne Teilbecken für die verschiedenen Partner unterteilt. Normalerweise wird für die Umwandlung des Speicherwassers in elektrische Energie für alle Partner mit den gleichen, effektiv vorhandenen Gefällsverhältnissen (entsprechend dem effektiven Stand des Stausees) gerechnet. Es gibt aber auch einzelne Anlagen, wo der Seestand für die einzelnen nur statistisch vorhandenen Teilbecken rechnerisch bestimmt und das zugehörige Gefälle bei einem Energiebezug des betreffenden Partners berücksichtigt wird.

Besondere Probleme entstehen bei der Verteilung der Zuflüsse auf die einzelnen Partner, wenn der Stausee bald ganz voll ist. In diesem Zeitpunkt sind die Teilbecken der einen Partner bereits ganz voll, während die Teilbecken anderer Partner erst teilweise gefüllt sind. Es gibt nun zwei Möglichkeiten für die Führung der Energiestatistik in dieser Übergangsperiode. Entweder können die Partner mit vollen Teilbecken vorübergehend freien Stauraum in andern Teilbecken benutzen und so trotz vollständiger Füllung ihres eigenen Teilbeckens vorübergehend weitere Zuflüsse speichern. Bei einer andern Rechnungsmethode überläuft statistisch das Wasser aus den bereits vollen Teilbecken der einen Partner in die nur teilweise gefüllten Teilbecken der andern Partner. Beide Methoden werden in der Praxis angewendet. Es ist auch möglich, dass ein Partner mit vollem Teilbecken einen Teil seines Vorrats oder seiner Zuflüsse an einen anderen Partner verkauft, welcher aus irgendwelchen Gründen mit der Füllung seines Teilbeckens im Rückstand ist. Man spricht dann von Energieverkauf loco Stausee. Mit dieser Methode lassen sich durch die sog. «Energie-Umbuchungen» auf einfache Art Aushilfslieferungen von einem reichlich mit Energie versehenen Partner an einen andern Partner verwirklichen, welcher momentan eher knapp eingedeckt ist.

c) Nicht speicherbare Zuflüsse aus Zwischeneinzugsgebieten

Ein besonderes Problem bilden bei Partnerwerken die oft beträchtlichen, aus Zwischeneinzuggebieten stammenden und nicht speicherbaren Zuflüsse. Diese Zuflüsse unterhalb des Stausees können nur in der oder den unteren Stufen ausgenutzt werden und ergeben nur Laufenergie. Wollte man diese Laufenergie statistisch wie Speicherenergie behandeln, so könnte ein Partner bei Nichtbezug von Laufenergie seinen Vorrat an Speicherenergie erhöhen, zum Nachteil der anderen Partner. Die verfügbare Laufenergie muss deshalb anhand der Zuflüsse und des zugehörigen Gefälles von der Betriebsleitung des Partnerwerks täglich bestimmt und den Partnern zum Bezug angeboten werden. *Bezieht ein Partner seine anteilige Laufenergie am betreffenden Tage nicht, so geht sie ihm normalerweise verloren.* Je nach den getroffenen Abmachungen steht sie dann meist den anderen Partnern gratis zur Verfügung. Unser Partnerwerk produziert also in seinen Anlagen zwei Sorten von Energie, welche stark unterschiedlich bewertet sind und die sich nur mit Hilfe der Energiestatistik unterscheiden lassen. — Ein oder mehrere genügend grosse Ausgleichbecken in den untern Stufen ermöglichen es der Betriebsleitung des Partnerwerkes, die Produktion von Laufenergie in den Schwachlaststunden (Nacht- und Wochenende) zu drosseln oder ev. ganz einzustellen zu Gunsten einer erhöhten Energieproduktion aus Laufwasser in den Spitzenlaststunden. Die Ausgleichbecken erfüllen deshalb eine wichtige Aufgabe in der Veredelung von Energie und der erhöhten Anpassungsfähigkeit der Werkgruppe an den schwankenden Bedarf. Die Betriebserfahrung hat gezeigt, dass es beim Betrieb der Kraftwerkgruppen oft erwünscht wäre, wenn die teilweise aus geologischen, topographischen oder andern Gründen eher knapp dimensionierten Ausgleichbecken etwas grösser gebaut worden wären. Eine nachträgliche Korrektur ist meist nicht oder dann nur mit grossen Schwierigkeiten möglich.

d) Überlauf des Stausees

Bei vollem Stausee sind die Zuflüsse zum Stausee nicht mehr speicherbar. Sie müssen deshalb bis zu Beginn der Absenkperiode statistisch auch in der oberen Stufe vorübergehend *in gleicher Weise* als Laufwasser behandelt werden, wie dies soeben für das Laufwasser aus Zwischeneinzugsgebieten erläutert wurde.

e) Bewässerungs- und Dotationswasser

Solche konzessionsgemäss abzugebenden Wassermengen stehen, falls keine sog. Dotationsturbinen vorhanden sind, für die Energieerzeugung nicht zur Verfügung. Das Dotations- und Bewässerungswasser muss vom Gesamtzufluss vor der Verteilung auf die Partner abgezogen werden. Naturgemäss wird soweit möglich nicht Speicherwasser, sondern in erster Linie Laufwas-

ser für solche Zwecke verwendet. Das Dotations- oder Bewässerungswasser hat meist die Priorität vor der Kraftnutzung.

f) Energieabgabe an die Partner

Die Partnerenergie wird an der Abgabestelle in Hochspannung an die Partner abgegeben. Verfügbar für die Partner ist die nach Deckung des Eigenbedarfs und nach Lieferung von allfälliger Konzessions- oder Ersatzenergie verbleibende Nettoproduktion. Die Energiestatistik ermöglicht mit den kurz erläuterten Methoden eine gerechte Aufteilung der verfügbaren Leistung und der Energieproduktion auf die einzelnen Partner.

g) Partnerleitungen

Der Tätigkeitsbereich der Partnerwerke endet normalerweise an der Abgabestelle. Der Weitertransport von der Abgabestelle in die bei Alpen-Speicherwerken für schweizerische Verhältnisse meist ziemlich weit (100...200 km) entfernten Verbrauchsgebiete ist Sache der einzelnen Partner. Bei den einen Partnerwerken stellt ein Partner seine eigene leistungsfähige Hochspannungsfernleitung den andern Partnern gegen entsprechende Entschädigung auf Grund von langfristigen Transportverträgen zur Verfügung. Mehrfach sind im Anschluss an Partnerwerke aber auch sog. Partnerleitungen erstellt worden, welche den gemeinsamen Abtransport der Energie vom Partnerwerk in die Verbrauchsgebiete zu Selbstkosten ermöglichen.

h) Zusammenfassung

Der Betrieb und die Energiestatistik eines grossen Partnerwerks mit einem oder mehreren Stauseen mit mehreren Kraftwerken und einer grösseren Anzahl von Partnern stellen eine Reihe von Problemen, von denen wir einige kurz betrachtet haben. Erfreulicherweise kann festgestellt werden, dass dank gegenseitiger Rücksichtnahme und dank des allgemeinen Willens zu positiver Zusammenarbeit am gemeinsamen Werk im Rahmen der Partnergesellschaften überall befriedigende, wenn auch wegen der unterschiedlichen Verhältnisse teilweise voneinander abweichende Lösungen gefunden worden sind.

Adresse des Autors:

Paul Troller, Dipl. El.-Ing. ETH, Chef des Büros für Energiewirtschaft, Elektrizitätswerk Basel.

Aus dem Kraftwerkbau

Beginn der Bauarbeiten für das Kraftwerk Schiffenen

Kürzlich sind die Bauarbeiten für das Kraftwerk Schiffenen in Angriff genommen worden. Die mittlere mögliche Jahreserzeugung des Kraftwerkes Schiffenen wird sich auf 131,4 Millionen kWh belaufen, wovon 62,9 Millionen kWh auf das Winterhalbjahr entfallen werden; seine maximal mögliche Leistung wird 70 MW betragen. Die Inbetriebnahme ist für 1963 vorgesehen.

Durchschlag des obern Teilstückes des Druckstollens Erlenbach-Simmenfluh

Das 3080 m lange Teilstück zwischen Erlenbach und dem Fenster Stalden (bei Latterbach) des Druckstollens Erlenbach–Simmenfluh ist am 18. April durchbrochen worden.

Verbandsmitteilungen

96. Meisterprüfung

Vom 11. bis 14. April 1961 fand im Schulhaus «Musegg» in Luzern die 96. Meisterprüfung für Elektroinstallateure statt. Von insgesamt 40 Kandidaten aus der deutschsprachigen Schweiz haben folgende die Prüfung mit Erfolg bestanden:

Allenbach Alfred, Eschenbach (LU)
Bernegger Ernst, Buchs (SG)
Bösch Albert, Gais (AR)
Bürgin Hans, Langenthal
Caprez Hanspeter, Zürich
Crettaz Arthur, Zürich
Diem Armin, Altstätten (SG)
Dürig Toni, Jegenstorf (BE)
Enzler Hans, Bühler (AR)
Fürling Walter, Kerns (OW)
Gebhardt Hans, Basel
Graf Adolf, Andwil
Grogg Max, Koppigen
Gurtner Fredy, Ballwil (LU)
Häberli Eugen, Luzern
Imhof Paul, Zürich
Kuhn Marcel, Unterentfelden
Lampert August, Saanen
Lang Hermann, Zürich
Leus Ernst, Hefenhofen
Linsi Aron, Wetzikon
Marti Mathes, Rheineck (SG)
Meierhofer Kurt, St. Gallen
Mösch Franz, Luzern
Moser Ferdinand, Wohlen (AG)
Schneebeli Marc, Zürich
Schönenberger Willy, Goldach (SG)
Steiner Bruno, Buchs (SG)
Sumi Hanspeter, Zürich
Verdan Fritz, Aarau
Wagner Richard, Zürich
Werder Heinz, Basel
Ziegler Josef, Emmenbrücke
Zurmühle Walter, Weggis

Meisterprüfungskommission VSEI/VSE

Nächste Kontrolleurprüfung

Die nächste Prüfung von Kontrolleuren findet, wenn genügend Anmeldungen vorliegen, im Juli dieses Jahres statt.

Interessenten wollen sich beim Eidg. Starkstrominspektorat, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bis spätestens am *30. Juni 1961 anmelden.*

Dieser Anmeldung sind gemäss Art. 4 des Reglementes über die Prüfung von Kontrolleuren für elektrische Hausinstallationen beizufügen:

das Leumundszeugnis
ein vom Bewerber verfasster Lebenslauf
das Lehrabschlusszeugnis
die Ausweise über die Tätigkeit im Hausinstallationsfach.

Die genaue Zeit und der Ort der Prüfung werden später bekannt gegeben. Reglemente sowie Anmeldeformulare können beim Eidg. Starkstrominspektorat in Zürich bezogen werden (Preis der Reglemente: Fr. —.50). Wir machen besonders darauf aufmerksam, dass Kandidaten, die sich dieser Prüfung unterziehen wollen, gut vorbereitet sein müssen.

Eidg. Starkstrominspektorat
Kontrolleurprüfungskommission