

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 51 (1960)
Heft: 22

Artikel: Wirtschaftlicher Zählerdienst
Autor: Mühlethaler, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-917088>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

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

Hauptkostenstellen	Kostenträger									
	Gross-Industrie	Allg. Industrie	Wieder-verkauf	Elektro-kessel	Bahnen	Haushalt und Gewerbe	Total Energie-geschäft	Haus-installationen	Bau eigener Anlagen	Total
Kraftwerk	754	678	164	92	130	1170	2988	—	—	2988
Fremdenergie										
HS-Verteilung	98	88	23	11	17,4	158,6	396	—	—	396
MS-Verteilung	—	136	36	19,6	26,8	243,6	462	—	—	462
NS-Verteilung	—	214	—	38,4	—	777,6	1030	—	—	1030
Zählerabteilung	1,4	2,8	0,6	0,6	0,2	136,4	142	—	—	142
Abonnentendienst	12,6	19	3,8	12,6	2,6	453,4	504	—	—	504
Hausinstallationsabteilung	—	—	—	—	—	—	—	438	—	438
Bau eigener Anlagen	—	—	—	—	—	—	—	—	1800	1800
Total Kosten	866	1137,8	227,4	174,2	177	2939,6	5522	438	1800	7760
Erlös	—840	—1300	—240	—160	—170	—3000	—5710	—500	—	—6210
Aktivierung	—	—	—	—	—	—	—	—	—1800	—1800
Total Erlös + Aktivierungen	—840	—1300	—240	—160	—170	—3000	—5710	—500	—1800	—8010
— Gewinn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+ Verlust	+26	—162,2	—12,6	+14,2	—7	—60,4	—188	—62	—	—250

Adresse des Autors: F. Dommann, dipl. Elektroing. ETH, Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern.

Wirtschaftlicher Zählerdienst

Von H. Mühlethaler, Luzern

621.317.785.003.1

Die Centralschweizerischen Kraftwerke, Luzern, haben kürzlich ihre neu erstellte Zählereichstätte in Betrieb genommen. Im nachfolgend wiedergegebenen Aufsatz beschreibt der Autor die modernen technischen Einrichtungen, die — zusammen mit entsprechenden organisatorischen Massnahmen — einen rationellen Zählerdienst gewährleisten.

Die Centralschweizerischen Kraftwerke haben kürzlich ihre neu erstellte Zählereichstätte in Betrieb genommen. Mit neuesten Einrichtungen, teilweise eigener Entwicklung, und mit einer den Bedürfnissen angepassten Organisation wird angestrebt, die turnusgemäss neu zu eichenden Zähler mit möglichst geringem Zeitaufwand auszuwechseln, zu reinigen, zu revidieren und amtlich zu eichen. Es wird im folgenden dargelegt, mit welchen Mitteln der Zählerdienst rationeller gestaltet wurde.

Zählerauswechslungen

Die Auswechslungsscheine für die «periodischen» Zähler werden, mittels Lochkarten mit der Adresse und den wichtigsten Daten versehen, vollautomatisch hergestellt.

Um Umschlags- und Verpackungsarbeiten zu ersparen, stehen dem Auswechslungspersonal fahrbare Zählerschubladenblocks zur Verfügung, welche im Zählermagazin geladen und mittels Hebebühne direkt in das Auswechslungsauto gerollt werden (Fig. 1). Die voll ausziehbaren Schubladen bieten den Vorteil, dass am Auswechslungsort die Zähler einzeln zugänglich sind. Die Auswechslung bei den Abonnenten wird durch eine gut eingespielte Equipe vorgenommen, unter Beizug der Ortsmonteure.

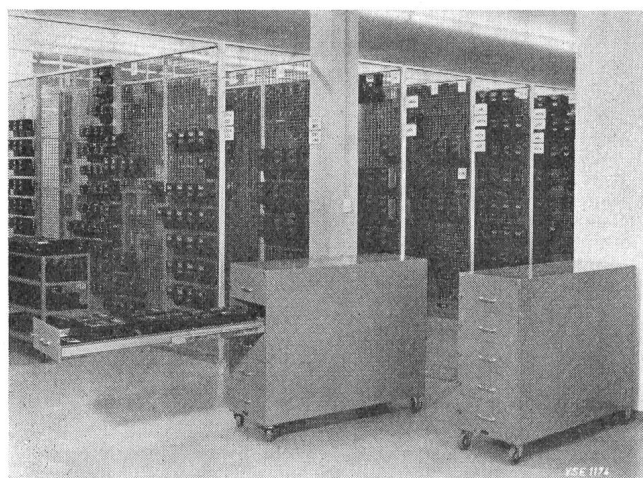


Fig. 1

Schubladenblocks für den Zählerauswechslungsdienst

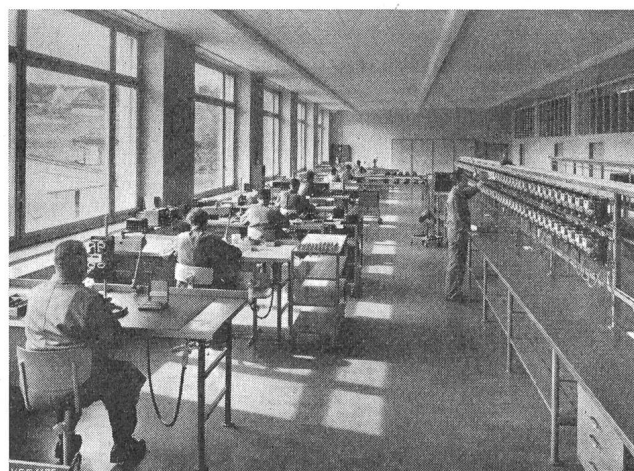


Fig. 2

Zählerreparaturwerkstätte mit den langen Revisionstischen

Zählerrevisionen

Im Eingangslager werden die Zähler zu Arbeitsserien gleicher Typen und Konstanten von 30 bis 50 Stück gesammelt und der Revision zugeführt. Auf Rollwagen durchwandern sie die Reinigung und Malerei und erreichen, mit dem äusseren Finish versehen, die Zählerreparaturwerkstätte (Fig. 2). Die langen Revisionstische besitzen einschiebbare, den einzelnen Zählertypen angepasste Leichtmetallrahmen, auf welchen die Zähler aufbereitet werden. Die Konstruktion der Rahmen erübrigt das Befestigen der Zähler mit Schrauben und Briden, da sich letztere einklinken lassen. Einzelne, der Abnutzung und Verschmutzung besonders unterworfen Teile durchlaufen spezialisierte Revisionsstellen, wie die Zählerlageraufbereitung (Fig. 3) und

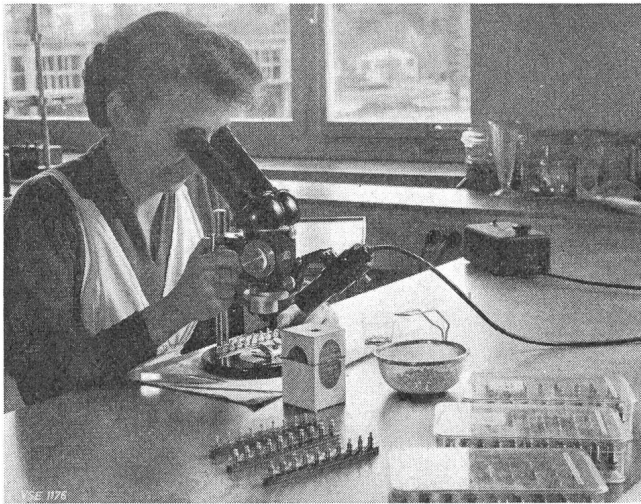


Fig. 3
Aufbereitung der Zählerlager

Zählwerkreinigung mittels Ultraschall (Fig. 4). Auf einer Teilmaschine erhalten die Zählersystemscheiben am Umfang Kerbungen für die stroboskopische Schnelljustierung. Anschliessend erfolgen der Zusammenbau und die Voreinstellung mittels mobilem Netzspeisegerät. Nach der vorgenommenen Isolationsprüfung sind die Zähler zur amtlichen Eichung bereit. Die mit den Zählern belegten Rahmen wer-

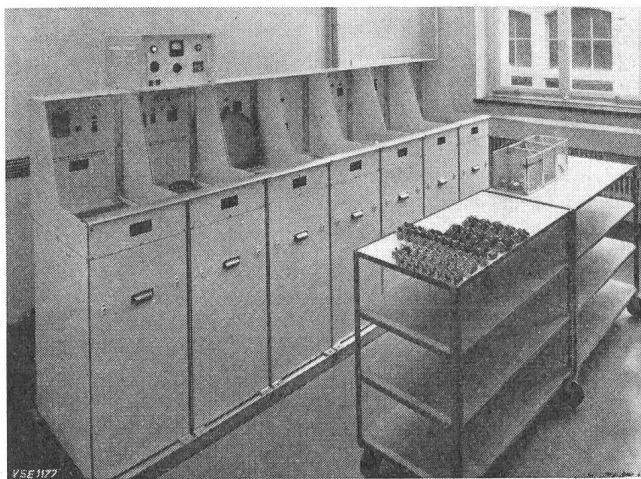


Fig. 4
Reinigung der Zählwerke mittels Ultraschall

den vom Revisionstisch auf Wagen geschoben und verbleiben dort, bis sie eine frei werdende Eichstation aufnimmt (Fig. 5).

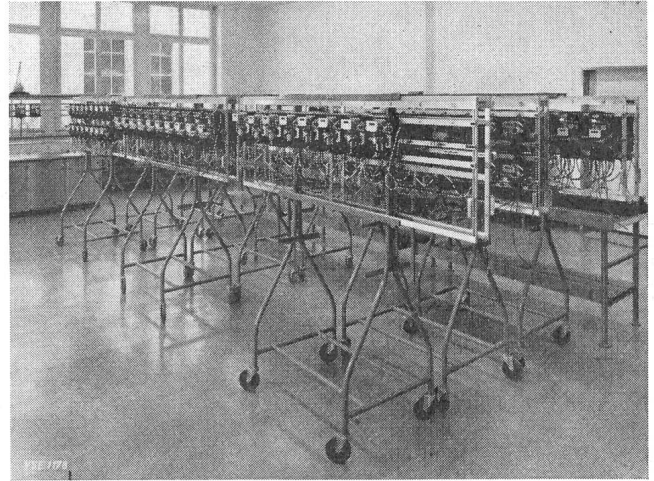


Fig. 5
Die mit Zählern belegten Rahmen gelangen als ganze Einheiten von den Revisionstischen in den Eichsaal, bereit, um in die Eichstationen geschoben zu werden

Zählereinregulierung und amtliche Eichung

Die Ein- und Mehrphasen-Eichstationen, bei welchen es sich zum Teil um Neuentwicklungen handelt, sind für Serien von 30 bis 50 gleichzeitig zu eichende Zähler ausgelegt (Fig. 6). Ähnlich wie bei

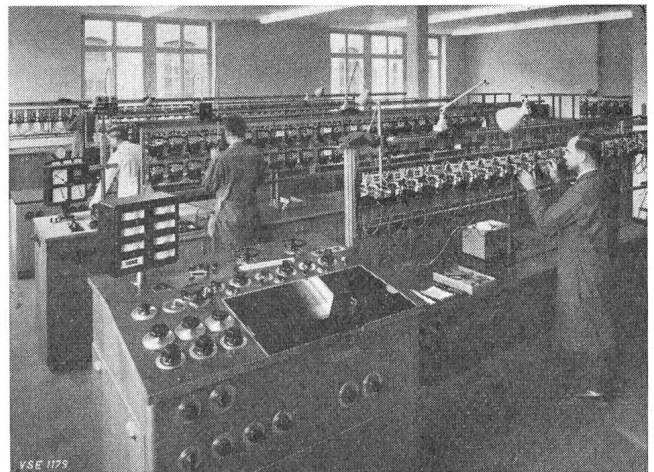


Fig. 6
Zählerprüfeinrichtungen, ausgerüstet mit lichtelektrischer Umlaufabzählung und stroboskopischer Schnelljustierung

den Revisionstischen werden auch hier die mit Zählern belegten Rahmen in die Stationen geschoben. Gearbeitet wird nach dem Gleichlast- bzw. Gleichweg-Prüfverfahren. Als Eichnormal dienen Präzisionszähler, welche mittels einer Konstantenangleichung an die Konstanten der zu prüfenden Zähler angepasst werden. Damit lassen sich die Zählerprüfungen rationeller gestalten, indem sich die Fehler ohne jegliches Rechnen direkt in Prozent ablesen lassen. Neben der Unabhängigkeit von konstanter Spannung erübrigt sich auch das Arbeiten mit Wattmeter und Stoppuhr, was exakte Messungen auch durch weniger gut geschultes Personal ermöglicht. Sämtliche Eichstationen sind mit lichtelektrischer Umlaufabzählung und stroboskopischer

Schnelljustierung ausgerüstet. Bei höherer Genauigkeit reduzieren sich mit stroboskopischer Einstellung die Regulierzeiten, da bei diesem Verfahren die Kontrolle der Justierung unmittelbar optisch erfolgen kann. Im weiteren schalten Zeituhren die Eichstationen mit den zu prüfenden Zählern ca. 2 Stunden vor Arbeitsbeginn strom- und spannungsseitig ein. Damit sind die zeitraubenden Anwärmezeiten überbrückt.

Die serienmässige Einregulierung der Ein- und Mehrphasenzähler geschieht also im Synchronlauf nach einem geeichten Vergleichszähler, wobei die stroboskopische Schnelljustierung, oder bei geringen Umdrehungszahlen das synchrone Umlaufverfahren mit Tourenvorwahl, Anwendung findet. Anschliessend erfolgt die amtliche Eichung, indem bei jedem Messpunkt der grösste Plus- bzw. Minusfehler der Zählerreihe am Präzisionszähler abgelesen und protokolliert wird.

Wirtschaftlichkeit

Der nach dem Fliessbandprinzip organisierte Revisionsdienst wird zu 60 % mit Hilfskräften realisiert. Qualifizierten Fachleuten sind Aufsicht und Kontrollarbeiten zugewiesen. Ausserdem erledigen sie die zahlreichen Einzel- und Spezialzähler, welche nicht serienmässig überholt werden können.

Die ständige Zunahme an zu revidierenden Zählern bei kürzer werdender Arbeitszeit zwingen die Zählerprüfämter zur Rationalisierung. Neuzeitliche, zweckmässige Einrichtungen, vereint mit einer gut eingespielten Organisation, können den Zählerdienst günstig beeinflussen. In diesem Sinne haben die Centralschweizerischen Kraftwerke mit Erfolg ihre Zählerabteilung modernisiert.

Adresse des Autors:

H. Mühlethaler, Chef der Zählerabteilung der Centralschweizerischen Kraftwerke, Luzern.

Vereinigung Exportierender Elektrizitätsunternehmungen

Jahresbericht 1959

061.2 : 621.31 : 382.6(494)

I. Allgemeines

Im Winter 1958/59 überstiegen die Abflüsse den langjährigen Mittelwert leicht (Wasserführung des Rheins in Rheinfelden 106 % des langjährigen Mittels). Hingegen lag die Rheinwasserführung im Sommer 1959 wesentlich unter dem Durchschnitt (78 %).

Die Energieerzeugung aller schweizerischen Wasserkraftwerke im Winter 1958/59 war um 1598 Millionen kWh (d. h. 24 %) grösser als die vorjährige. Trotz der ungünstigen Verhältnisse im Sommerhalbjahr erreichte die gesamte Erzeugung im Sommer mit 9784 Millionen kWh beinahe den Vorjahreswert.

Diese Gegebenheiten spiegeln sich auch in den Verhältnissen wieder, die auf dem Gebiete der Energie-Ein- und -Ausfuhr festgestellt werden konnten. Im Winterhalbjahr konnte ein Ausfuhrsaldo von 422 Millionen kWh festgestellt werden (gegenüber einem Einfuhrsaldo von 783 Millionen kWh im Vorjahr). Für das Sommerhalbjahr betrug der Ausfuhrsaldo 1496 Millionen kWh gegenüber dem bisherigen Höchstwert von 1900 Millionen kWh im Vorjahressommer.

Der Anstieg des Verbrauches an elektrischer Energie hat sich leicht verlangsamt. Bei den Elektrizitätswerken der allgemeinen Versorgung erreichte die *Bedarfszunahme* im Kalenderjahr 1959 3,3 % gegenüber 4 % im Vorjahr. Die Erhöhung der mittleren *Produktionsmöglichkeit* im hydrographischen Jahre 1958/59 hat mit 1,08 Milliarden kWh einen neuen Höchstwert erzielt, wovon 580 Millionen kWh auf die Winterproduktion entfallen.

Die voraussichtliche Zunahme der mittleren Produktionsmöglichkeit für die kommenden Jahre ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

Zunahme	Winter	Millionen kWh	
		Sommer	Jahr
1959/60	320	980	1300
1960/61	550	690	1240
1961/62	880	640	1520

Das Verhältnis zwischen der jährlichen, mittleren möglichen Erzeugung der Wasserkraftwerke und dem Landesverbrauch ohne Elektrokesselenergie, unter Annahme einer jährlichen Verbrauchszunahme von 5 % wird sich in den kommenden Jahren verbessern. Insbesondere wird in Jahren mittlerer und starker Wasserführung die mögliche Erzeugung sowohl im Winter als auch im Sommer den voraussichtlichen Landesverbrauch immer übersteigen. Dagegen wird der voraussichtliche Landesverbrauch in Jahren extremer Trockenheit nicht durch die mögliche Produktion gedeckt werden können. Eine nähere Betrachtung der Entwicklung, welche die Landesversorgung der Schweiz künftig nehmen wird, zeigt, dass in den kommenden Jahren der Unterschied zwischen der Produktionsmöglichkeit in nassen und in trockenen Jahren um so grösser werden wird, je weiter der Ausbau der schweizerischen Wasserkraftwerke vorgetrieben wird. Auch der Umstand, dass die sich im Bau befindlichen, bis 1965/66 in Betrieb kommenden Werke einen verhältnismässig grösseren Zuwachs an Winterenergie als an Sommerenergie und an Speichervermögen als an Jahresproduktion aufweisen werden, wird lediglich zur Folge haben, dass die relativen Unterschiede in der Produktionsmöglichkeit nicht im gleichen Verhältnis als diese selbst zunehmen und deshalb nicht geeignet sein, diese Erkenntnis, die strukturell bedingt ist, zu beeinflussen. Die Produktionsmöglichkeit wird bei verschiedenem Anfall von Wasserkraft stets stärkeren Veränderungen unterworfen sein als der voraussichtliche künftige Inlandbedarf an elektrischer Energie. Deshalb wird der Weiterausbau der