Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 55 (1964)

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: 11.07.2025

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz im hydrographischen Jahr 1963/64

Mitgeteilt vom *Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft,* Bern

Vor dem üblichen ausführlichen Jahresbericht und gleichzeitig mit den am Schluss der «Seiten des VSE» veröffentlichten Tabellen und Diagrammen für den Monat September 1964 wird nachstehend eine kurze Übersicht über die gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie im abgelaufenen hydrographischen Jahr, umfassend die Zeit vom 1. Oktober 1963 bis 30. September 1964, gegeben.

Gemessen an der *Wasserführung des Rheins in Rheinfelden,* d. h. an $^2/_3$ der an der Landesgrenze abfliessenden Wassermengen, waren die hydrologischen Verhältnisse mit Ausnahme des Monats Mai das ganze hydrographische Jahr hindurch unterdurchschnittlich. Im Winterhalbjahr betrug die Wasserführung des Rheins 83 (Vorjahr 59) % des langjährigen Winterdurchschnittswertes. Im Sommerhalbjahr erreichte sie nur 72 (105) % des langjährigen Sommerdurchschnittswertes und lag damit auf einer Höhe, die in den letzten 30 Sommersemestern nur zweimal unterschritten worden war. Der Mittelwert der vier letzten Sommermonate sank sogar auf 59 %.

Die *Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke* ist nicht entsprechend niedrig ausgefallen, weil die Wasserverhältnisse in den Bergen relativ besser waren, die Kraftwerke ohnehin nur einen Teil der Abflussmengen verarbeiten können und weil schliesslich im Winter die Speicherseen ungefähr zwei Fünftel der produzierten Energie liefern. Auf Grund der tatsächlich aufgetretenen natürlichen Zuflüsse zu

Gesamte Erzeugung und Verwendung im hydrographischen Jahr 1963/64
(umfassend die Zeit vom 1. Oktober 1963...30. September 1964; Winter: 1. Oktober 1963...31. März 1964; Sommer: 1. April...30. September 1964)

	Gesamte Schweiz in GWh			Zunahme gegenüber dem Vorjahr in GWh			Zunahme gegenüber dem Vorjahr in %		
	Winter	Sommer	Hydr. Jahr	Winter	Sommer	Hydr. Jahr	Winter	Sommer	Hydr. Jahr
1. Energiebeschaffung									
Wasserkraftwerke	10 811	11 852	22 663	2 458	–1 473	985	29.4	–11.1	4.5
wovon:									
Erzeugung im Winterhalbjahr aus Speicherwasser	*4 732*			*615*			*14.9*		
Thermische Kraftwerke	101	100	201	– 176	42	–134	–63.5	72.4	–40.0
Landeseigene Erzeugung	10 912	11 952	22 864	2 282	–1 431	851	26.4	–10.7	3.9
Einfuhr	1 987	1 531	3 518	–1 565	947	–618	–44.1	162.2	–14.9
Erzeugung + Einfuhr	12 899	13 483	26 382	717	– 484	233	5.9	–3.5	0.9
2. Energieverwendung									
Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft	4 945	4 328	9 273	175	256	431	3.7	6.3	4.9
Industrie	3 862	4 146	8 008	220	248	468	6.0	6.4	6.2
wovon:									
Allgemeine Industrie	*2 088*	*1 970*	*4 058*	*122*	*156*	*278*	*6.2*	*8.6*	*7.4*
Elektrochem.-metallurg. und -thermische Anwendungen	*1 774*	*2 176*	*3 950*	*98*	*92*	*190*	*5.8*	*4.4*	*5.1*
Bahnen	856	793	1 649	28	–13	15	3.4	–1.6	0.9
Übertragunsverluste	1 152	1 068	2 220	–17	–48	–65	–1.5	–4.3	–2.8
Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen	10 815	10 335	21 150	406	443	849	3.9	4.5	4.2
Elektrokessel	37	123	160	21	– 157	–136	131.3	–56.1	–45.9
Speicherpumpen	25	365	390	–85	83	–2	–77.3	29.4	–0.5
Gesamter Landesverbrauch	10 877	10 823	21 700	342	369	711	3.2	3.5	3.4
Ausfuhr	2 022	2 660	4 682	375	– 853	–478	22.8	–24.3	–9.3
Landesverbrauch + Ausfuhr	12 899	13 483	26 382	717	– 484	233	5.9	–3.5	0.9

allen Kraftwerken und einer «normalen» Entnahme und Auffüllung der Speicherbecken erreichte die Produktionsmöglichkeit aller Kraftwerke im Winterhalbjahr 97 (82) %, im Sommerhalbjahr 85 (104) % der betreffenden langjährigen Mittelwerte.

Die *tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke* belief sich im Winter auf 10 811 (8353) GWh [1]), im Sommer auf 11 852 (13 325) GWh, somit auf 22 663 (21 678) GWh im ganzen hydrographischen Jahr. Sie war im Gegensatz zur Vorjahreserzeugung im Winterhalbjahr beinahe durchschnittlich und im Sommerhalbjahr stark unterdurchschnittlich. Die *Erzeugung der thermischen Kraftwerke* sank sodann im Wintersemester auf 101 (277) GWh und stieg im Sommersemester auf 100 (58) GWh.

Der *Landesverbrauch elektrischer Energie, ohne die von den Wasserverhältnissen abhängige fakultative Abgabe an Elektrokessel mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage und ohne den Verbrauch der Elektrizitätswerke für Speicherpumpen* erreichte im Winterhalbjahr 10 815 (10 409) GWh, im Sommerhalbjahr 10 335 (9892) GWh, insgesamt also 21 150 (20 301) GWh. Die Zunahme betrug im Winter 3,9 % (mit 8,1 % war sie im Vorjahreswinter besonders ausgeprägt gewesen) und im Sommer 4,5 (4,4) %. Die Jahreszunahme belief sich auf 4,2 (6,2) %. Für die Gruppe Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft erreichte die Zunahme gegenüber dem Vorjahr 4,9 (7,0) %, für die allgemeine Industrie 7,4 (5,9) %, für die elektrochemischen, elektrometallurgischen und elektrothermischen Anwendungen 5,1 (3,8) % und für die Bahnen 0,9 (2,2) %.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, wurde die Lieferung von Energieüberschüssen an *Elektrokessel* im Winter nicht so weit abgebaut wie im Vorjahr, während sie im Sommer gegenüber dem Vorjahr stark reduziert wurde. Der Verbrauch für die *Speicherpumpen* fiel im Winter kleiner, im Sommer indessen umso höher aus als im Vorjahr.

Der *Energieverkehr mit dem Ausland* wies, den Wasserverhältnissen entsprechend, eine Abnahme der Einfuhren und eine Zunahme der Ausfuhren im Winter- und umgekehrt eine Erhöhung der Einfuhren und eine Verminderung der Ausfuhren im Sommersemester auf. Die Einfuhren erreichten im Winterhalbjahr 1987 (3552) GWh, im Sommerhalbjahr 1531 (584) GWh und somit 3518 (4136) GWh im ganzen hydrographischen Jahr. Die Ausfuhren ihrerseits betrugen für die gleichen Zeitabschnitte 2022 (1647) GWh, 2660 (3513) GWh bzw. 4682 (5160) GWh. Daraus ergibt sich für das Winterhalbjahr ein Ausfuhrüberschuss von 35 GWh (Vorjahreswinter: Einfuhrüberschuss von 1905 GWh), für das Sommerhalbjahr ein Ausfuhrüberschuss von 1129 (2929) GWh und für das ganze Jahr ein solcher von 1164 (1024) GWh.

[1]) 1 GWh = 1 Gigawattstunde = 1 Million Kilowattstunden.

Neuartiges Schutzsystem für Niederspannungsnetze

(Schutzwirkung bei Kurzschlüssen zwischen Phase und Nulleiter)

von *M. Oberson,* Freiburg i/Ue.

1. Einleitung

In einem genullten Netze wird der Nulleiter in der Transformatorenstation und bei den Niederspannungs-Freileitungen mindestens alle 500 m an Erde gelegt. Tritt auf einer Freileitung *zwischen Phase und Nulleiter* ein Kurzschluss auf, so wird sehr oft das Potential des Nulleiters in gewissen Netzpunkten auf einen Betrag erhöht, der 50 V gegen Erde übersteigt. Die Vorschriften verlangen in diesem Falle, dass der Kurzschluss innerhalb von 5 s durch die Schmelzsicherungen der Freileitung abgeschaltet werde. Bleibt der Kurzschluss über diese Zeit hinaus bestehen, so bilden die Gehäuse von Apparaten, die mit dem Nulleiter verbunden sind und also gegen Erde eine gefährliche Spannung aufweisen, eine sehr grosse Gefahrenquelle.

Es kann auch vorkommen, dass in einigen Punkten des Netzes abnormal hohe Stromstärken auftreten, die oft in einem Nulleiter mit kleinem Querschnitt fliessen; dieses ist besonders der Fall bei Verbrauchern, die einen guten natürlichen Kontakt mit Erde aufweisen (Genullte Heisswasserspeicher). Diese Überlastungen des Nulleiters können Brände hervorrufen.

In städtischen Kabelnetzen sind die Leiterquerschnitte gross und die Entfernungen klein: die Kurzschlußströme sind also gross und das Abschmelzen der Sicherungen geschieht sehr schnell. Demgegenüber weisen in Landnetzen die Freileitungen oft Abzweigungen immer kleineren Querschnittes auf, so dass die Stromstärke des Fehlerstromes bei einem Schluss zwischen Phase und Nulleiter am Leitungsende nicht ausreicht, um die Abgangssicherungen in der Transformatorenstation innerhalb der vorgeschriebenen Zeitspanne (5 s) zum Schmelzen zu bringen.

Eine erste Lösung des Problems besteht darin, den Kurzschlußstrom in jedem Netzpunkt zu berechnen und an geeigneten Stellen genau bemessene Anschlußsicherungen einzubauen. Diese Methode hat aber gewisse Nachteile:

a) Sie bedingt ein umfassendes Studium des Netzaufbaues und dessen Vervollständigung bei Netzerweiterungen.

b) Die Montage von Abschlußsicherungen ist teuer.

c) Es dürfte schwierig sein, eine genügend grosse Abstufung zwischen den Eingangssicherungen eines bedeutenden Abnehmers und den Sicherungen des Leitungsabschnittes zu erzielen: deshalb ist im Kurzschlussfalle das Risiko des gleichzeitigen Abschmelzens gross.

d) Beim Auswechseln der Sicherungen des Leitungsabschnittes kann es vorkommen, dass die vorgeschriebene Sicherungsgrösse missachtet und stärkere Sicherungen einge-

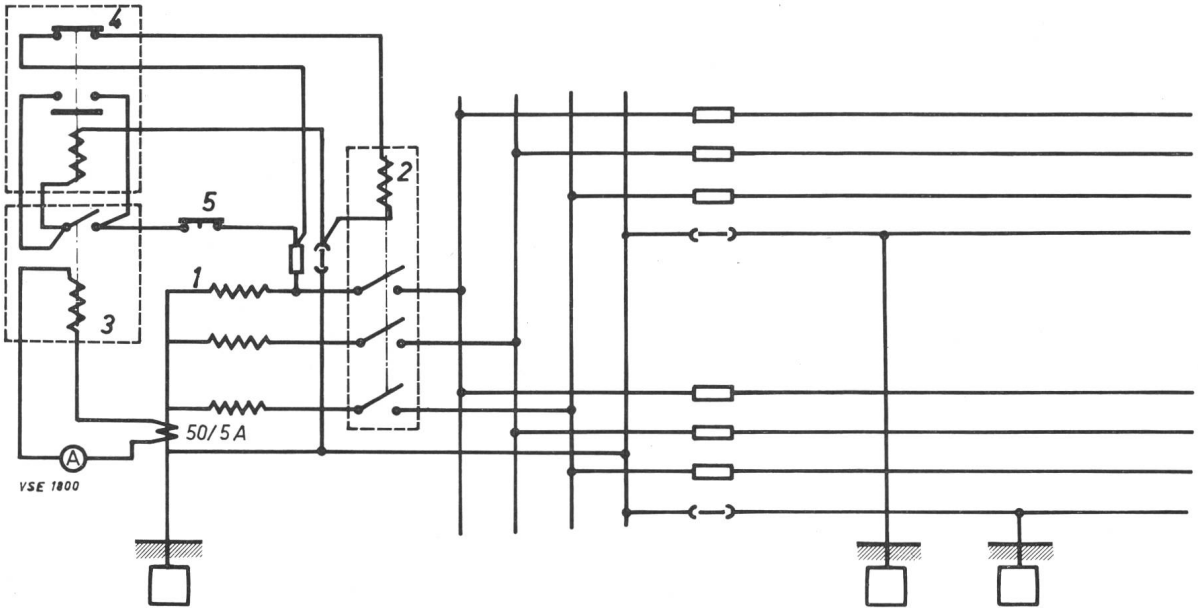


Fig. 1
Schutzeinrichtung

1 Sekundärwicklung des Transformators 2 Hauptschalter 3 Maximalstrom-Zeitrelais
4 Hilfsschalter 5 Druckknopf zur Auslösung

setzt werden: es ist immer schwer, hier eine Kontrolle auszuüben.

2. Das neue Schutzsystem

2.1 Beschreibung der Schutzeinrichtung und ihrer Vorteile

Es ist das Ziel dieses Aufsatzes, eine andere Lösung aufzuzeigen. Sie besteht darin, in der Transformatorenstation ein Maximalstromzeitrelais mit Zeiteinstellung von 5 s einzubauen; dieses ist an die Sekundärwicklung eines Stromwandlers angeschlossen, der seinerseits im ausgeführten Nullleiter des Transformators eingeschaltet ist (Fig. 1).

Da der maximale Betriebsstrom im Nulleiter bekannt ist, kann das Relais mit einem genügenden Sicherheitsbereich so einreguliert werden, dass ein unzeitiges Ansprechen der Schutzeinrichtung vermieden wird. Das Relais wirkt auf den Hauptschalter, der bei einem andauernden Fehler die ganze Station ausser Betrieb setzt.

Die Vorteile dieses Systems sind die folgenden:

a) Bei einem Kurzschluss zwischen Phase und Nulleiter wird die Leitung, auch wenn der Fehler am Leitungsende auftritt, auf jeden Fall innert 5 s abgeschaltet. Die Kontrolle der Schutzeinrichtung ist bequem und schnell ausgeführt (Relaiskoffer).

b) Bei heftigen Kurzschlüssen in der Nähe der Transformatorenstation erfolgt die Abschaltung selektiv durch Schmelzen der Sicherung des fehlerbehafteten Abganges, vorausgesetzt, dass diese innert höchstens 5 s schmilzt.

c) Die Kurzschlüsse, die beim Abonnenten auftreten, können den auf 5 s eingestellten Schutz nicht zum Ansprechen bringen.

d) Wenn der Strom des Nulleiters z. B. im Maximum 30 A erreicht, so kann man das Relais auf 60 A einstellen. Der Sicherheitsbereich genügt also reichlich: ein Strom von 60 A, der eine Abschaltung innert 5 s bewirkt, entspricht einer Sicherung von 20 A. Es ist aber kaum möglich, bei den Abschnittssicherungen so tief herunterzugehen.

2.2 Anwendungsbereich

Es sei noch festgestellt, dass diese mit einem Relais ausgerüstete Schutzeinrichtung, die durch die Stationssicherungen erzielte Schutzwirkung nicht ersetzt; sondern dass sie sie vervollständigt; dies geschieht vor allem in jenen Fällen, in denen der Fehler nicht innerhalb von 5 s eliminiert werden kann.

Da Kurzschlüsse zwischen Phase und Nulleiter in Freileitungsnetzen eher selten auftreten, scheint es überflüssig, in jeden Leitungsabgang eine selektive Schutzeinrichtung einzubauen.

Man wird einwenden, dass diese Schutzart für Fehler *zwischen den Phasen* unwirksam sei. Dazu ist zu sagen, dass die Stationssicherungen in diesem Falle mit grösserer Wahrscheinlichkeit schmelzen werden, da der Fehlerstrom höher ist, weil auch die Spannung einen um $\sqrt{3}$ grösseren Betrag aufweist. Im übrigen besteht in diesen Fällen keine Unfallgefahr, da der dem Schutz dienende Nulleiter von der Störung nicht betroffen wird. Die Hauptgefahr, die weiterhin vorhanden ist, besteht in einem Kurzschluss im Innern eines Dachständers. Ein solcher Kurzschluss kann einen Brand verursachen. Dank den neuen verstärkten Isolierungen werden diese Brandfälle allerdings seltener. Man kann sich dagegen aber auch dadurch schützen, dass man den Dachständer an den Nulleiter legt: ein Lichtbogen zwischen den Phasen wird sich auf das Dachständerrohr durchfressen und so die Schutzeinrichtung zum Ansprechen bringen.

Das beschriebene Schutzsystem kann mit Vorteil durch ein solches vervollständigt werden, das gegen Erdschlüsse wirksam ist. Ein solcher Fehler kann z. B. beim Bruch eines Phasenleiters auftreten, der mit einer geerdeten metallischen Masse in Kontakt kommt. Je nach den Umständen kann der Fehlerstrom, der zu klein ist um die Stationssicherung zu schmelzen, doch genügen, um das Potential des Nulleiters auf einen gefährlichen Wert ansteigen zu lassen. Man wird

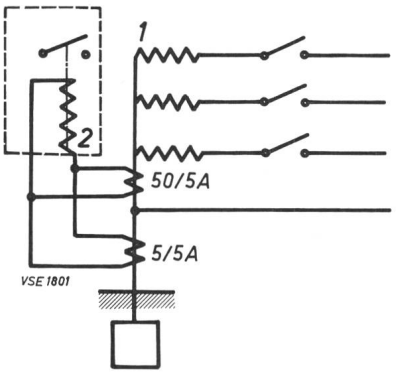


Fig. 2

Schutzeinrichtung, ergänzt für den Schutz gegen Erdschlüsse

Technische Daten des Stromwandlers 5/5 A:

Impedanz Z = ca. 0,5 Ω
I_c = 75 · 5 = 375 A · 1 s
oder 165 A · 5 s
I_{dyn} = 300...400 I_{nenn}

1 Sekundärwicklung des Transformators 2 Maximalstromzeitrelais

in diesem Falle die erwähnte Einrichtung durch einen zweiten Stromwandler ergänzen, der bei einem Übersetzungsverhältnis von 5/5 A in die Erdungsverbindung des Nulleiters eingeschaltet wird. Die Sekundärwicklung wird an das schon besprochene Relais angeschlossen.

Es sei angenommen, das Relais von 5 A Nennstrom sei auf 1,2 I_{nenn} eingestellt, der Stromwandler des Nulleiters habe das Übersetzungsverhältnis 50/5 A und jener der Erdverbindung 5/5 A: die Schutzeinrichtung wird in diesem Falle bei einem Fehlerstrom von 60 A ansprechen, wenn der Kurzschluss zwischen Phase und Nulleiter liegt, und sie wird bei einem Fehlerstrom von 6 A ansprechen, wenn ein Erdschluss auftritt. Die Impedanz des Stromwandlers, dessen Sekundärstromkreis geschlossen ist, ist äusserst klein und erhöht den Erdübergangswiderstand nur in vernachlässigbarem Ausmass. *D : Gr.*

Adresse des Autors:

M. Oberson, ing. dipl. EPF, route du Fort St. Jacques 20, Freiburg i/Ue.

Rationalisierung und Automation in der Verwaltung eines Elektrizitätswerkes

Bericht über die 28. Diskussionsversammlung des VSE vom 15. Oktober 1964 in Zürich

Die Diskussionsversammlung über «Rationalisierung und Automation in der Verwaltung eines Elektrizitätswerkes» wurde für die französischsprechenden Teilnehmer am 13. Oktober 1964 in Lausanne, für die deutschsprechenden Teilnehmer am 15. Oktober 1964 in Zürich durchgeführt.

Die Versammlung in Lausanne, an der Herr Von der Weid, *Präsident der Kommission für administrative Automation des VSE den Vorsitz führte und Herr* Ramseyer, *Mitglied der Kommission des VSE für Diskussionsversammlungen über Betriebsfragen die einführenden Worte sprach, wurde von 78 Personen besucht. Als Referenten hatten sich folgende Herren zur Verfügung gestellt: Herr* Python, *Chef der Automation der EEF Fribourg und Herr Dr.* Niederberger, *Institut für Automation, Universität Fribourg.*

Herr E. Schaad, *Präsident der Kommission des VSE für Diskussionsversammlungen über Betriebsfragen leitete die Versammlung in Zürich, an der 235 Personen teilnahmen. Als Referenten amteten die Herren* Wey, *Abteilungschef der CKW, Luzern und Dr.* A. Niederberger, *Institut für Automation, Universität Fribourg.*

Die Referate und die Zusammenstellung der Diskussionsbeiträge werden nachstehend und in den folgenden Nummern wiedergegeben.

L'assemblée de discussion sur «Exigences nouvelles, méthodes et moyens de l'administration» a eu lieu, pour les participants de langue française, le 13 octobre 1964 à Lausanne, tandis que les participants de langue allemande se réunirent le 15 octobre 1964 à Zurich.

A l'assemblée de Lausanne, présidée par M. A. Von der Weid, *président de la Commission de l'UCS pour les questions d'automation administrative, assistèrent 78 personnes. Y prirent la parole: MM.* H. Ramseyer *(introduction),* G. Python, *chef d'automation des EEF, Fribourg, et Dr.* A. Niederberger, *Institut pour l'automation, Université de Fribourg.*

Monsieur E. Schaad, *président de la Commission de l'UCS pour les journées de discussions sur les questions d'exploitation, présida l'assemblée de Zurich à laquelle 235 personnes prirent part.*

Les conférenciers étaient: MM. E. Wey, *chef de service des Forces Motrices de la Suisse Centrale (CKW), Lucerne et Dr.* A. Niederberger, *Institut pour l'automation, Université de Fribourg.*

Nous publions, dans le présent numéro et dans les suivants, le texte des exposés ainsi qu'un résumé des discussions.

Vorwort

Es ist wiederum sehr erfreulich, dass Sie unserer Einladung zur Teilnahme an der heutigen Tagung so zahlreich gefolgt sind. Ich möchte Sie daher ganz herzlich begrüssen und willkommen heissen.

Einen speziellen Gruss und Dank darf ich wohl den anwesenden Gästen und den Herren Mitgliedern des VSE-Vorstandes, der Kommission für administrative Automation und der Diskussionsversammlungs-Kommission entbieten.

In allererster Linie gebührt unser Gruss und Dank aber den beiden Tagesreferenten Herrn *E. Wey* und Herrn Dr. *Niederberger,* die sich in freundlicher Weise bereit erklärten, uns ihre Referate vorzutragen. Unsere heutige Veranstaltung richtet sich bewusst wiederum an die kaufmännischen Beamten unserer Mitgliedwerke und die für die Verwaltung dieser Unternehmungen verantwortlichen Stellen. So bleiben wir dem Grundsatze treu, dass die Versammlungen technischer und kaufmännisch/administrativer Natur in vernünftiger Reihenfolge abwechseln sollen.

Die Fragen und Probleme der Rationalisierung und Automatisierung im Kreise der Elektrizitätswerke zu erörtern und ihnen eine unserer traditionellen Diskussionsversammlungen zu widmen, ist nicht nur der Wunsch einzelner Interessenten,

sondern entspricht einem allgemeinen Bedürfnis, ja sogar einer ausgewiesenen Notwendigkeit. Wir wissen es daher sehr zu schätzen, dass der VSE-Vorstand auf Initiative von Herrn Vize-Direktor *Von der Weid* der Entreprises Electriques Fribourgeoises bereits vor zwei Jahren eine «Kommission für administrative Automation» ins Leben gerufen hat. Seither haben sich die diesem Gremium angehörenden Herren sehr intensiv mit den ihnen gestellten Aufgaben befasst und so sind wir heute in der glücklichen Lage, zwei kompetente Referenten vorzustellen, die bereit sind, über ihre Ansichten und Überlegungen zu berichten und uns überhaupt in dieses spezielle Fachgebiet einzuführen.

In einem ersten Referat, das sich vorwiegend an kleinere Werke oder eher an Mittelbetriebe richtet, zeigt Herr *E. Wey*, Abteilungschef der CKW, auf, wie in einem solchen Betrieb der sog. IST-Zustand festgestellt und analysiert werden kann und auf welche Fehler und Mängel in der Organisation dabei besonders geachtet werden muss. Im weiteren werden Hinweise vermittelt, wie die bestehende Organisation verbessert bzw. rationalisiert werden kann, sei es durch rein organisatorische Massnahmen, sei es durch Einführung des *konventionellen* Datenverarbeitungssystems. Nachdem heute auch die Möglichkeit besteht, gewisse Arbeiten, z. B. die Stromfakturierung, das Mahnwesen usw., im Servicedienst ausführen zu lassen, wird auch diese Seite im Referat gestreift.

Der zweite Vortrag, gehalten von Herrn Dr. *Niederberger* vom Institut für Automation der Universität Fribourg, befasst sich mit den Möglichkeiten des Einsatzes einer *elektronischen* Datenverarbeitungsanlage. Dessen Inhalt lässt sich wie folgt zusammenfassen:

1. Was ist «Automation»?
2. Das Mittel zur Verwirklichung der Automation: der elektronische Rechenautomat.
3. Der Einsatz des elektronischen Rechenautomaten. Wie muss die Organisation gestaltet sein, damit die Möglichkeiten des elektronischen Rechenautomaten voll ausgenützt werden können?
4. Erfolg und Nichterfolg des Einsatzes der Automation und ihre Gründe.

Aus dieser knappen Darstellung geht bereits die Problemstellung hervor. Der einzelne Versammlungsteilnehmer kann nun am besten selbst beurteilen, wo sein Hauptinteresse liegt und wo er Hinweise auf die ihn beschäftigenden Probleme erwartet. Nun ist aber darauf aufmerksam zu machen, dass die Kommission für administrative Automation ihre Arbeiten noch keineswegs als abgeschlossen betrachtet und daher auch nicht in der Lage ist, heute das letzte Wort über die zu behandelnde Materie zu sprechen. Wir fanden es indessen gerade bei diesem Stand der Arbeiten für angezeigt, über die verschiedenen, teilweise etwas komplexen Fragen zu sprechen. Daher wäre es auch sehr erwünscht, wenn die Vorträge eine lebhafte Diskussion auslösen würden. Wir haben hiefür ja den ganzen Nachmittag zur Verfügung.

Es ist uns bekannt, dass verschiedene der anwesenden Werkvertreter die heutige Versammlung mit Sehnsucht erwarteten und ihre Dispositionen und Entscheidungen, die sie zu treffen haben werden, auf diesen Zeitpunkt zurückstellten Wir hoffen sehr, dass gerade diesen Herren heute das geboten werden kann, was sie wünschen und erhoffen. Natürlich wäre es zu viel verlangt, für jeden Einzelfall fertige Vorschläge und Lösungen zu unterbreiten.

Es ist wohl anzunehmen, dass die Mehrzahl der hier anwesenden Zuhörer vor allem an den neuen Möglichkeiten und modernen Verfahren der Stromverrechnung interessiert sind. Eine Rationalisierung auf diesem Sektor drängt sich ja aus verschiedenen Gründen auf. Die Schwierigkeiten der Personalrekrutierung zeigen sich — wie wir ja alle wissen — sehr deutlich dort auf, wo es um die Zuteilung und Ausführung von sog. Routine-Arbeiten geht. Besonders junge Leute möchten nicht nur einen hohen Lohn, sondern vor allem auch ihnen zusagende, qualifizierte Arbeit erhalten. Auch dort kann sich also die Automation in recht günstigem Sinne auswirken.

Im weiteren Zusammenhange ist es am Platze, darauf hinzuweisen, dass wir bereits vor 11 Jahren (1953) eine Diskussionsversammlung über das Thema «Energieverrechnung und Inkassowesen» durchgeführt haben. Die diesbezüglichen Referate — es ist heute noch interessant sie nachzulesen — sind den Werken seinerzeit zur Verfügung gestellt worden. Bei vielen Unternehmungen ist vorgängig dieser Versammlung eine umfangreiche Erhebung über alle einschlägigen und interessierenden Fragen in die Wege geleitet worden. Das Resultat dieser Umfrage wurde in einer sehr instruktiven Zusammenstellung niedergelegt. Heute — also nach 11 Jahren — steht eindeutig fest, dass manches, was damals noch als Regel und allgemein üblich angesehen werden konnte, durch die Zeiterscheinungen und neuen Erkenntnisse, zu einem schönen Teil überholt ist. Man denke beispielsweise nur an die Ablese- und Rechnungsperioden, die an vielen Orten eine wesentliche Verlängerung erfahren haben.

Wenn immer die Absicht besteht, in der Energieverrechnung eine Rationalisierung und Vereinfachung zu verwirklichen, so führt das zwangsläufig auch in das Gebiet der Energie-Tarife. Auch hier gilt natürlich der Grundsatz je einfacher, desto weniger Zeitaufwand für die Verarbeitung. Die heutige Versammlung ist nun aber nicht den Tariffragen gewidmet und so werden solche in den Referaten höchstens am Rande gestreift.

Gestatten Sie mir noch ein Wort zu den Umfragen — mit denen die Werke oft mehr als genug beglückt werden — zu sagen. Gerade auf dem Gebiete der administrativen Automation werden gerne und mit Vorteil die Erfahrungen befreundeter und vergleichbarer Unternehmungen eingeholt. Dabei interessieren natürlich neben den rein organisatorischen Belangen und Massnahmen auch der Einsatz der Maschinen und dazugehörenden Hilfsmittel. Da ist es nun sehr zu wünschen, dass die befragten Werke neben allem Positiven, das sie über ihre Organisation und Einrichtungen melden können, auch sich aufzeigende Nachteile ohne falsche Hemmungen bekannt geben. Diesen Dienst sind die Fachkollegen einander gewiss schuldig. Von den Lieferanten solcher Maschinen und Einrichtungen kann ja begreiflicherweise nicht erwartet werden, dass sie von etwas anderem als ausschliesslich von den Vorzügen ihrer eigenen Fabrikate und Lösungen sprechen.

Nun möchte ich Sie aber nicht mehr länger hinhalten und erkläre die Versammlung als eröffnet.

E. Schaad

Präsident der Kommission des VSE für Diskussionsversammlungen über Betriebsfragen

Rationalisierung und Automatisierung in der Verwaltung eines Elektrizitätswerkes

Rationalisierung im Büro ist heute kein Schlagwort mehr, sondern eine Notwendigkeit, der sich auch ein Elektrizitätswerk auf die Dauer nicht entziehen kann. Die Gründe, die ein Werk veranlassen, sich mit der bestehenden Organisation auseinanderzusetzen, können Schwierigkeiten in personeller, maschineller, räumlicher oder zeitlicher Hinsicht sein. Es ist aber auch denkbar, dass man einfach eine rationellere Lösung sucht, obwohl keine augenfälligen Schwierigkeiten vorliegen.

Wenn ein Werk sich entschlossen hat, seine bestehende Organisation zu überprüfen, stellen sich ihm folgende Fragen:

a) Was soll untersucht werden? (Untersuchungsobjekte)
b) Wie soll untersucht werden? (Untersuchungsmethode)
c) Wer soll untersuchen? (Untersuchungsteam)
d) Wann soll untersucht werden? (Zeitpunkt)

Untersuchungsobjekte

Die Aufnahme des bestehenden Zustandes, in der Fachsprache mit IST-Zustand bezeichnet, erfordert Zeit und Geld. Dieser Erfordernisse muss man sich bewusst sein. Es ist daher notwendig, dass man den Umfang der Untersuchung genau absteckt, d. h. man muss sich entscheiden, ob nur einzelne Abteilungen oder aber der gesamte Betrieb durchleuchtet werden sollen.

Untersuchungsmethode

In jedem Betrieb, der seine bestehende Organisation überprüfen will, stellt sich die Frage, auf welche Art der IST-Zustand festgestellt werden soll. Das Vorgehen muss methodisch sein. Geistesblitze allein genügen nicht. Diese vermögen höchstens einzelne Aspekte zu beleuchten, aber bestimmt nicht zahllose Einzelheiten zu einem Ganzen zusammenzufügen.

Grundsätzlich bestehen für die Aufnahme des IST-Zustandes folgende Möglichkeiten:

a) Einzelbesprechungen.

Diese können mit jedem Mitarbeiter erfolgen oder aber nur mit den Abteilungsleitern.

b) Konferenzen.

c) Vorschlagswesen.

Je nach Zweckmässigkeit und Grösse des Werkes wird man die eine oder andere Variante wählen. Hauptsache ist, dass systematisch vorgegangen und der geeignet erscheinende Weg strikte beibehalten wird.

Untersuchungsteam

Eine wichtige Frage ist, wer die Aufnahme des IST-Zustandes durchführen soll. Man kann entweder eigene Leute damit beauftragen oder aber einen fremden Experten beiziehen. Die eigenen Leute verfügen in der Regel über gute Kenntnisse des Betriebes, doch ist die Gefahr von Betriebsblindheit und Subjektivität gross. Der fremde Experte dagegen ist Fachmann und besitzt das Vergleichsmaterial; hingegen fehlen ihm die spezifischen Kenntnisse des Betriebes. Ideal wäre eine Zusammenarbeit zwischen eigenen und betriebsfremden Kräften. Eine solche Arbeitsgemeinschaft dürfte sich bestimmt positiv auswirken.

Zeitpunkt der Untersuchung

Diese Frage ist ebenfalls von wesentlicher Bedeutung. Es ist verfehlt, in saisonalen Spitzen oder sonstigen Perioden erhöhten Arbeitseinsatzes die Zeit der Mitarbeiter für organisatorische Besprechungen und Arbeiten zu absorbieren. Man fördert mit einem solchen Vorgehen bei den Mitarbeitern nur eine negative Einstellung.

Widerstände gegen eine Rationalisierung

Eine weitere Frage, mit der man sich *vor* Durchführung einer Rationalisierung beschäftigen muss, sind die Widerstände seitens des Personals, mit denen man möglicherweise zu rechnen hat. Solche Widerstände sind mannigfaltig und meist gefühlsbetont, wie

— falsch verstandene Tradition
— Trägheit, Beharrungsvermögen, Bequemlichkeit
— Mangel an Interesse
— Überschätzung des geistigen Anteils der administrativen Arbeit
— Sparsamkeit am falschen Platz
— Prestigegründe der Vorgesetzten
— Ungewissheit und Angst vor dem Neuen

Alle diese menschlich verständlichen Widerstände müssen in erster Linie durch eine ruhige und sachliche Aufklärung zu beseitigen versucht werden. Es ist daher unbedingt nötig, dass man die Probleme vor Inangriffnahme von Rationalisierungsarbeiten mit den Betroffenen bespricht. In der Regel verschliessen sich die Untergebenen den notwendigen Massnahmen nicht, wenn sie schon im Vorbereitungsstadium am Vorhaben Anteil nehmen können. Aktive Teilnahme an der Suche nach der besten Lösung, bei der die persönlichen Fähigkeiten eingesetzt werden können, helfen mit, wertvolle Erfahrungen von Mitarbeitern nutzbringend in die neuen Arbeitsvorgänge einzubauen. Wo dies nicht gelingt, wird oft nichts anderes übrig bleiben, als Mitarbeiter, die sich einer aufdrängenden Rationalisierung widersetzen, in eine andere Abteilung zu versetzen. Falsch wäre es, sie aus blosser Rücksichtnahme an einem Posten zu belassen, wo sie durch ihre negative Einstellung eine Reorganisationsmassnahme behindern oder sogar gefährden könnten. Hier muss im Interesse des Betriebes mit fester Hand durchgegriffen werden.

Welches sind die häufigsten Mängel und Fehler einer Organisation?

Diese sind sehr oft nicht ohne weiteres feststellbar und nur an ihren Nebenwirkungen erkennbar, z. B.

— Aufgaben und Arbeiten bleiben unerledigt
— Arbeiten werden angeordnet, die nicht zweckmässig sind
— Verspätete Erledigung von Arbeiten
— Doppelspurigkeiten, Leerläufe
— unbefriedigende Arbeitsleistungen

Diese Mängel und Fehler können organisatorisch bedingt sein, können aber auch organisatorisch extern bewirkt werden, z. B. falscher Mann am falschen Platz, mangelhafte oder schlechte Hilfsmittel, ungenügende Raumverhältnisse usw.

Es ist aber auch möglich, dass solche Mängel und Fehler auf das Fehlen klarer Richtlinien zurückzuführen sind, oder auf eine Organisationsstruktur, die unrationell und unzweckmässig ist. Auch fehlende Koordination zwischen den einzelnen Mitarbeitern und Abteilungen kann die Ursache sein. Bei der Feststellung des IST-Zustandes ist daher dieser Seite besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Vorgehen bei der Feststellung des IST-Zustandes

Die Reorganisation eines Betriebes beginnt mit der Feststellung des IST-Zustandes. Dadurch umgeht man die Gefahr, dass zweckmässige organisatorische Regelungen und Anordnungen verworfen, personelle Gegebenheiten übersehen, Einzelmassnahmen ergriffen und die grossen Zusammenhänge übersehen werden.

Konkrete, der Wirklichkeit entsprechende Angaben müssen Ausgangspunkt werden. Bestehende Organisations- und Arbeitsverteilungspläne, Datenabläufe, Pflichtenhefte, Arbeitsanweisungen usw. müssen bei der Feststellung des IST-Zustandes verwendet werden.

Im weitern muss folgenden Gegebenheiten nachgegangen werden:

— Welches sind die zu erfüllenden Aufgaben?
— Wie ist der bestehende Organisationsaufbau?
  Hier gilt folgender Grundsatz: Organisation ist Ordnung der Organe einer Unternehmung und deren Zusammenwirken, um die Unternehmungsziele auf dem wirtschaftlichsten Wege zu erreichen. Es ist daher zu prüfen, ob die bestehende Organisation diesem Grundsatze entspricht.
  Die Kennzeichen einer guten Organisation sind Einfachheit, Klarheit und genaue Zuteilung der Aufgaben. Verantwortung und Kompetenzen müssen sich decken. Die Unterstellung muss eindeutig sein. Jeder Mitarbeiter muss wissen, wem er unterstellt ist und welche Aufgaben er zu erfüllen hat. Der Dienstweg muss klar geregelt sein.
— Was steht an personellen Mitteln zur Erfüllung der gestellten Aufgaben zur Verfügung und sind die einzelnen Mitarbeiter ihren Fähigkeiten und Kenntnissen entsprechend eingesetzt?
— Was steht an Bürohilfsmitteln (Büromaschinen, Apparaten usw.) zur Verfügung? Sind diese Mittel zweckmässig eingesetzt und entsprechen sie den Anforderungen für eine rationelle Arbeitsweise?
— Wie sind die Raumverhältnisse? Genügt der vorhandene Raum für ein rationelles Arbeiten und ist dieser zweckentsprechend verteilt?
— Wie ist der Datenfluss? Bestehen hierfür Richtlinen? Wie ist der Mengenanfall nach den einzelnen Belegsarten? Wird das Ziel (z. B. bei der Stromfakturierung) auf dem schnellsten und rationellsten Wege erreicht? Um dies feststellen zu können, müssen die Daten von der Quelle weg (bei der Stromfakturierung z. B. vom Zähler weg) weiterverfolgt werden. Der Datenfluss wird der bessern Übersichtlichkeit wegen vorteilhaft graphisch festgehalten.

Analyse des IST-Zustandes

Die auf Grund der IST-Aufnahme erhaltenen Unterlagen müssen objektiv und kritisch durchleuchtet und Mängel peinlich genau untersucht werden. Vor subjektiven Urteilen der Mitarbeiter ist Vorsicht geboten.

Auch scheinbar gute Zustände erfordern eine saubere und kritische Durchleuchtung. Dazu mag folgendes Frageschema dienlich sein:

— Werden Aufgaben erfüllt und Arbeiten ausgeführt, die nicht notwendig sind?
— Gibt es bei gewissen Aufgaben Überschneidungen und Doppelspurigkeiten (z. B. Kontrollen, Statistiken usw.)?
— Besteht bei einzelnen Mitarbeitern Unklarheit über die Art und den Umfang ihrer Verantwortlichkeit und Kompetenzen?
— Gibt es Missverständisse oder Konflikte zwischen einzelnen Mitarbeitern über ihre Verantwortlichkeiten und Kompetenzen?
— Sind einzelne Mitarbeiter mit zeitraubenden administrativen Detailarbeiten überlastet?
— Ist für die Erfüllung wichtiger Aufgaben die Stellvertretung klar geregelt?

In bezug auf den *Arbeitsablauf* stellen sich im weitern folgende Fragen:

— Wird der Ablauf der Arbeit der richtigen und rechtzeitigen Erfüllung der gestellten Aufgabe gerecht?
— Wird das Ziel der Aufgabe mit möglichst geringem Aufwand erreicht?
— Wie steht es mit der Auslastung der eingesetzten Mitarbeiter, Anlagen und Hilfsmittel?

Die Besprechung der Probleme mit den einzelnen Mitarbeitern erleichtert die Gewinnung eines klaren Bildes der Mängel und Schwächen der bestehenden Organisation.

Aus den erkannten Tatbeständen heraus kann leicht ein Organisationsplan gezeichnet werden, wo die Mängel und Fehler sichtbar werden. Unklare Unterstellungen, Doppelspurigkeiten, Überschneidungen usw. können in diesen Schaubildern konzentriert erfasst und dargestellt werden.

Solche Pläne sagen oft mehr aus als wortreiche Darstellungen. Das A und O ist ein solcher Plan aber trotzdem nicht; er ist lediglich eine praktische Ergänzung einer ausführlichen Beschreibung der Ergebnisse.

Wie kann die bestehende Organisation verbessert bzw. rationalisiert werden?

Um eine bestehende Organisation zu verbessern bzw. zu rationalisieren, bestehen grundsätzlich folgende Möglichkeiten:

a) Änderungen rein organisatorischer Art;

b) Änderungen durch eine angepasste Mechanisierung;

c) Änderungen durch eine Verbesserung der bestehenden Mechanisierung;

d) Änderungen durch Einführung des konventionellen Datenverarbeitungssystems;

e) Änderungen durch Einsatz einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage.

Welche Lösung sich für den einzelnen Betrieb aufdrängt, hängt einerseits von der Grösse des Betriebes und anderseits von den aufzuwendenden finanziellen Mitteln für die Reorganisationsmassnahmen ab. Immerhin ist zu sagen, dass

der Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen für Klein- und Mittelbetriebe nicht in Frage kommt, da die finanziellen Aufwendungen nur für Grossbetriebe wirtschaftlich tragbar sind. Diese Lösungsmöglichkeit kann daher im Rahmen des vorliegenden Referates ausgeklammert werden.

Zu den verbleibenden Lösungsmöglichkeiten lässt sich folgendes sagen:

Änderungen rein organisatorischer Art

Der in administrativen Belangen personalintensivste Sektor eines Elektrizitätswerkes bildet allgemein die *Stromfakturierung*. Es ist daher gegeben, dass man in erster Linie in diesem Sektor nach Vereinfachungen und Rationalisierungsmöglichkeiten sucht. Dieses Suchen nach Vereinfachung muss an der Quelle, d. h. bei der Zählerstandsermittlung beginnen.

Zeitlich gesehen, kann die *Zählerstandsermittlung* bei sämtlichen Abonnenten entweder während der Abrechnungsperiode kontinuierlich oder am Schluss einer Abrechnungsperiode, z. B. am Monats- oder Quartalsende erfolgen. Der Vorteil einer kontinuierlichen Ermittlung liegt in einer bessern Arbeitsverteilung, im gleichmässigen nachfolgenden Arbeitsablauf und schliesslich im ständigen Einsatz des hierfür vorgesehenen Personals. Demgegenüber erlaubt die zusammengefasste Ermittlung zu bestimmten Zeitpunkten eine bessere Abgrenzung der Verbrauchszeitabschnitte und einen gezielten Einsatz maschineller Hilfsmittel, wobei hier in erster Linie an Lochkarten gedacht wird. Es darf aber nicht übersehen werden, dass eine gehäufte Zählerstandsermittlung zu bestimmten Zeitpunkten auch zu einer Spitzenbelastung des Innendienstes führt.

Die kontinuierliche Zählerstandsermittlung kommt in erster Linie für grössere Gemeindewerke und Stadtwerke in Frage. Für kleinere Werke fällt sie wegen der zu geringen Abonnentenzahl ausser Betracht.

Zum Ablesen der Zähler können für Anlagen, die zu allgemeinen Tarifen versorgt werden, nebenberufliche Arbeitskräfte eingesetzt werden. Dies gilt vor allem für ländliche Absatzgebiete mit aufgelockerter Siedlungsweise. Für die Beschäftigung von nebenberuflichen Arbeitskräften spricht folgendes: Ein solcher Mitarbeiter braucht nicht das ganze Jahr beschäftigt zu werden; er ist zumeist ortsansässig, kennt die Abonnenten und ist im übrigen in der Arbeitszeit beweglicher. Dagegen spricht, dass dieser betriebsfremde Mitarbeiter im allgemeinen nicht in der gleichen Weise die Belange des Werkes zu vertreten vermag, wie man es von einem Betriebsangehörigen erwarten darf. Die Kontakte des Werkes zum Abonnenten dürften sich daher bei nebenberuflichen Arbeitskräften weniger eng gestalten. Anderseits verursacht der Einsatz von nebenberuflichen Kräften dem Werk weniger Kosten als die Verwendung von hauptberuflichen Mitarbeitern. Da die Zählerstandsermittlung eine wesentliche Grundlage für die Stromfakturierung bildet, sind die hierfür einzusetzenden nebenberuflichen Arbeitskräfte vorgängig über Zählertypen, Arbeitsweise des Zählers und Zählwerkanzeige eingehend zu unterrichten.

Für das rationelle Ablesen der Zähler spielt der *Standort* eine erhebliche Rolle, denn schwer zugängliche und schlecht beleuchtete Zählerstandorte bereiten den Ablesern manche Schwierigkeiten und verursachen dem Werk Mehrkosten. Es sollte daher geprüft werden, ob durch installationsseitige Massnahmen eine Verbesserung der Zählerstandorte angestrebt werden könnte.

Zwecks *Einsparung von Ablesekosten* sind in letzter Zeit verschiedene Werke dazu übergegangen, die Zähler nur noch halbjährlich ablesen zu lassen und für die Zwischenzeit, sei es zweimonatlich oder vierteljährlich, Teilrechnungen zu stellen, mit definitiver Abrechnung je auf Semesterende. Dieser Ableseturnus erfordert einen Tarif, der die halbjährliche Abrechnung erlaubt. Werke, die vorwiegend mit nebenberuflichen Ablesern arbeiten, tun jedoch gut, sich vorgängig zu vergewissern, ob und gegebenenfalls zu welchen Bedingungen ihnen diese Kräfte inskünftig bei nur noch zweimaliger Ablesung, anstelle von bisher 4 oder 6 Ablesungen im Jahr, zur Verfügung stehen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass das Interesse am Ablesedienst von nebenberuflichen Arbeitskräften schwindet, sofern nur noch zweimal im Jahr abgelesen werden kann. In solchen Fällen wird man für entsprechende Ersatzarbeit sorgen oder die bisherige Entschädigung erhöhen müssen.

Relativ viel Zeit erfordern sodann die *Verrechnung und Fakturierung* des ermittelten Stromverbrauches. Es sollte daher von jedem Werk geprüft werden, ob und gegebenenfalls wie eine Vereinfachung der Verrechnung und Fakturierung möglich wäre. Grundsätzlich ist zu sagen, dass einfache Tarife eine einfache Verrechnung erlauben. Es empfiehlt sich daher, zu prüfen, ob die bestehenden Tarife allenfalls vereinfacht werden könnten. Komplizierte Tarife erfordern nicht nur viel Zeit für die Verarbeitung, sie schaffen auch Fehlerquellen, und Fehler, die vom Werk nicht vor Zustellung der Stromrechnung festgestellt werden, erschüttern das Vertrauen des Abonnenten in die Rechnungstellung.

Inbezug auf das *Abrechnungsverfahren* kennen wir das direkte und das indirekte Verfahren.

Beim *direkten* Verfahren liest der Ableser den Zählerstand ab, ermittelt sofort am Zählerstandort den Verbrauch, erteilt dem Abonnenten die Stromrechnung und kassiert den Rechnungsbetrag ein. Dieses Verfahren kann für kleine Werke vorteilhaft sein. Voraussetzung ist jedoch, dass der Rechenvorgang einfach ist und geschulte Ableser die Berechnung gleich an Ort und Stelle ohne Schwierigkeiten und Zeitverlust ausführen können.

Beim *indirekten* Verfahren wird die Rechnung im Büro ausgefertigt und gestattet den Einsatz von Büromaschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen. Dadurch werden Rechenfehler fast ganz vermieden, und die Rechnung sieht sauberer aus. Durch den Einsatz von Maschinen bestehen mehr Möglichkeiten, die Ergebnisse der Stromfakturierung im Rahmen der Wirtschaftlichkeit statistisch auszuwerten. An das Personal im Aussendienst können geringere Anforderungen gestellt werden als beim direkten Verfahren. Das indirekte Verfahren setzt anderseits einen grösseren Innendienst voraus, für den Räumlichkeiten und Büromaschinen bereitgestellt werden müssen. Infolgedessen sind die Kosten für Anlagen und Personal meist höher als beim direkten Abrechnungsverfahren.

Welches Verfahren, das direkte oder das indirekte, wirtschaftlicher ist, muss im Einzelfall abgeklärt werden und ist durch eine einfache Wirtschaftlichkeitsrechnung leicht feststellbar.

Viel Arbeit erfordert im weitern, insbesondere bei mittleren und grössern Werken, die *Verarbeitung der Mutationen*

(Zählerausgänge, Abonnentenwechsel, Zählermontagen usw.). Es lohnt sich daher zu prüfen, ob durch entsprechende Formulargestaltung der bei vielen Werken blühende «Papierkrieg» eingedämmt werden könnte. Ich denke in erster Linie an das Durchschreibeverfahren. Hier lassen sich in vielen Fällen ganz wesentliche Einsparungen an Zeit erzielen, und Zeit ist heute mehr denn je Geld.

Änderungen durch eine angepasste Mechanisierung

Wenn ein Werk sich entschliesst, seinen administrativen Betrieb zu mechanisieren — ich denke nicht an Lochkarten, sondern an Buchungs- und Fakturierungsmaschinen — stellt sich die Frage, was mechanisiert werden soll. Erst wenn diese Frage gelöst ist, kann entschieden werden, welche Maschine in bezug auf Grösse, Ausrüstung und Kapazität benötigt wird. Es ist zwecklos, eine teure Maschine mit X Einsatzmöglichkeiten anzuschaffen, wenn diese nicht ausgenützt werden können.

Grundsätzlich will man mit einer Mechanisierung Zeit und Geld sparen. Es stellen sich daher folgende Fragen:

— Was erreiche ich mit einer Mechanisierung?
— Ergeben sich schnellere und bessere Ergebnisse?
— Wird die Kontrolle und Übersicht verstärkt?
— Kann die Arbeitsleistung gesteigert werden?
— Wird die Büroarbeit rationalisiert?
— Kann Personal eingespart oder können mit dem bestehenden Personalbestand Arbeiten ausgeführt werden, die wünschenswert, aber mit den heutigen Mitteln nicht möglich sind?

Erst wenn diese Fragen abgeklärt sind, kann man eine Wirtschaftlichkeitsrechnung aufstellen, d. h. eine Vergleichsrechnung machen zwischen der bisherigen Arbeitsmethode und der geplanten. Allgemein betrachtet ist ein Kostenvergleich von Arbeitsmitteln nur dann möglich, wenn die zu vergleichenden Arbeitsmittel gleiches leisten oder aber bei verschiedenem Arbeitsablauf gleiche Ergebnisse erzielt werden. Sind die Leistungen oder Arbeitsergebnisse nur ähnlich, so kann nicht rechnerisch verglichen, sondern nur nach dem Ermessen bewertet werden. Mit andern Worten, wenn ich durch eine Mechanisierung Arbeiten ausführen kann, die wünschenswert aber mit den bestehenden Mitteln nicht möglich sind, so muss ich überlegen, welchen Wert ich solchen Arbeiten beimesse.

Empfehlenswert ist auch, sich vorgängig einer Bestellung von Buchungs- oder Fakturierungsmaschinen mit Werken in Verbindung zu setzen, die bereits mit ähnlichen Maschinen arbeiten, um die Erfahrungen kennen zu lernen. Die Auskünfte dürften sich oft nicht mit denen von der Lieferfirma decken.

Die Aufstellung einer Wirtschaftlichkeitsrechnung sowie die Orientierung bei andern Werken helfen mit, Fehlinvestitionen zu verhüten.

Änderungen durch eine Verbesserung der bestehenden Mechanisierung

Hier stellen sich praktisch die gleichen Probleme wie bei einer Erstmechanisierung, sofern es sich nicht um Lochkarten handelt. Es erübrigt sich daher, auf diese Verbesserungs- bzw. Rationalisierungsmöglichkeit näher einzutreten.

Rationalisierung durch Einführung des konventionellen Datenverarbeitungsverfahrens

Seit rund zwei Jahrzehnten wird in zunehmendem Umfange mit dem maschinellen oder konventionellen Datenverarbeitungsverfahren gearbeitet. Dieses Verfahren hat in den letzten Jahren auch bei den schweizerischen Elektrizitätswerken verschiedentlich Eingang gefunden. Es ist daher gegeben, dass ich mich im Rahmen meines Referates mit diesem relativ neuen Bürohilfsmittel eingehender befasse.

Im Zusammenhang mit Lochkartenmaschinen wird häufig von «denkenden Maschinen» gesprochen. Diese Ausdrucksweise ist irreführend. Lochkartenmaschinen sind nur mechanische Hilfsmittel des neuzeitlichen Büros. Das schöpferische Denken bleibt allein dem Menschen überlassen, der zunächst den Gang der Arbeit planen muss. Die Maschine vollführt nur das vom Menschen vorgedachte Programm, ist hierbei aber schneller und sicherer als der Mensch.

Der Grundgedanke des konventionellen Datenverarbeitungsverfahrens ist die *mechanische* Schreib-, Sortier- und Rechenarbeit. Die Mittel zur Erreichung dieses Zweckes sind die Lochkarten und die zu ihrer Verarbeitung notwendigen Lochkartenmaschinen.

In bezug auf Energieversorgungsbetriebe sind die Voraussetzungen für eine konventionelle Datenverarbeitungsorganisation gut. Im besonderen begünstigen folgende Gegebenheiten einen reibungslosen Arbeitsablauf:

a) Fester Kundenkreis bzw. gleichbleibender und genau abgegrenzter Abnehmerbezirk;

b) Gleichbleibender Verrechnungsturnus, der eine genaue Vorausplanung der Arbeitstermine ermöglicht;

c) Verrechnung nach einheitlichen Preisen, die für grosse Abnehmergruppen Gültigkeit haben.

Gegenüber den reinen Buchungsautomaten herkömmlicher Art ergeben sich beim Datenverarbeitungssystem in grossen Zügen folgende Vorteile:

a) Entlastung des Personals von Routinearbeiten;

b) Zuzätzliche statistische Auswertungsmöglichkeiten;

c) Zwangsläufige Richtigkeit der errechneten Beträge durch ein geschlossenes Kontrollsystem;

d) Bewältigung vermehrter Arbeit ohne zusätzliches Personal und ohne weitere Maschineninvestitionen auf längere Zeit.

Neben Stromverrechnung und Abgabestatistik eignen sich im besonderen folgende Arbeiten für eine Umstellung auf das Datenverarbeitungsverfahren:

— die Inkasso- bzw. Zahlungskontrolle
— das Mahnwesen
— die Anschlußstatistik
— die Eichkontrolle
— die Einkaufsstatistik
— die WUST-Abrechnung
— die Tarifberechnungen

weil zu deren Bearbeitung im manuellen Verfahren relativ viel Personal erforderlich ist.

Maschinenpark

Der für das konventionelle Lochkartenverfahren benötigte Maschinenpark richtet sich nach der zu bewältigenden Arbeit. Auf alle Fälle werden folgende Grundmaschinen benötigt:

a) *1 Lochmaschine*

Mit der Lochmaschine werden die Lochkarten gelocht und die Lochungen — falls notwendig — im Prüflocher geprüft. Eine geübte Locherin kann auf der Lochtastatur etwa 10 000 Anschläge in der Stunde ausführen. Grundsätzlich unterscheidet man bei den Lochmaschinen zwischen *Setz*-Locher und *Schritt*-Locher. Der Setzlocher gestattet Lochkorrekturen vorzunehmen, bevor die Karte gelocht wird, während beim Schrittlocher jede Fehltastung die Erstellung einer neuen Karte erfordert.

Eine besondere Stellung nimmt das *Zeichenlochverfahren* ein; hierbei locht der Zeichenlochautomat die Karte automatisch auf Grund manueller Markierungen an den vorgesehenen Stellen. Mit Hilfe dieses Verfahrens werden die zeitraubenden und wegen der Personalintensivität aufwendigen Handlocharbeiten fast völlig beseitigt und dadurch Übertragungsfehler weitgehend ausgeschaltet, die beim manuellen Ablochen nicht zu vermeiden sind.

b) *1 Lochkartenbeschrifter*

sofern der Beschrifter nicht mit der Lochmaschine kombiniert ist.

c) *1 Sortiermaschine*

für das Sortieren der Lochkarten nach rein numerischen, rein alphabetischen oder gemischt alphanumerischen Gesichtspunkten.

Die Sortiermaschine erlaubt je nach System einen Kartendurchlauf bis zu 120 000 Karten je Stunde (Nennleistung). Der Vorzug dieser schnellen Arbeitsweise wird jedoch dadurch gemindert, dass bei jedem Sortiervorgang die Karten ebensooft die Sortiermaschine durchlaufen müssen, wie der Sortierbegriff Spalten beansprucht; bei jedem Durchgang kann nämlich nur eine Spalte abgefühlt werden. Mit andern Worten, wenn ich beispielsweise eine neunstellige Abonnenten-Nummer sortieren muss, erfordert dies einen neunmaligen Kartendurchlauf. Der Sortiervorgang kann somit sehr zeitraubend und zu einem Engpass in der Datenverarbeitungsorganisation führen.

d) *1 Maschine* (Collator oder Dupliziermaschine)

für das Reproduzieren und Duplizieren der Lochkarten.

e) *1 Rechenlocher*

für die 4 Grundoperationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division).

f) *1 Tabelliermaschine*

Diese Maschine überträgt die Lochungen der Karten in Buchstaben- und Zahlentext. Sie addiert, subtrahiert und saldiert die einzelnen Werte und schreibt die gewünschten Unter- und Hauptgruppen nieder.

g) *1 Summenkartenlocher*

für die Herstellung von Summen- oder Ergebniskarten.

h) *1 Formulartrennmaschine*

Beim Datenverarbeitungsverfahren wird vorwiegend mit Endlosformularen gearbeitet.

Das konventionelle Datenverarbeitungsverfahren genügt in der Regel für die Bedürfnisse mittlerer Werke.

Personal

Die Lochkartenmaschinen allein schaffen die Arbeit nicht; sie müssen bedient sein und bedingen eine neue Organisation mit qualifiziertem Personal, damit sie rationell mit dem grössten Effekt eingesetzt werden können. Zum Leiter der Lochkartenabteilung sollte man nach Möglichkeit einen Mitarbeiter bestimmen, der mit der gesamten Organisation des Werkes und mit den Besonderheiten von Arbeitsabläufen vertraut ist. Wenn ein betriebsfremder Leiter eingestellt werden muss, sollte das so rechtzeitig geschehen, dass der noch vor Anlaufen der Lochkartenarbeiten Gelegenheit hat, die gesamte Organisation des Werkes und die Arbeitsabläufe in den einzelnen Hauptabteilungen, für die die Datenverarbeitungsanlage eingesetzt werden soll, kennenzulernen.

Das weiter für die Lochkartenabteilung benötigte Personal (mindestens 1 Operateur und 1 bis 2 Locherinnen) muss, soweit es aus dem eigenen Betriebe stammt, gründlich auf seine neuen Aufgaben vorbereitet werden. In der Regel werden die Lochkartenfirmen die Umschulung dieses Personals vornehmen. Die für diese Ausbildung entstehenden zusätzlichen Kosten werden sich durch reibungslose Umstellung und besseres Anlaufen der Arbeiten bezahlt machen.

Räumliche Unterbringung

Ein weiteres Problem, an das vor Anschaffung einer Datenverarbeitungsanlage gedacht werden muss, ist die räumliche Unterbringung der Anlage. Die Aufstellung der Maschinen beansprucht relativ viel Platz und vor allem infolge des Gewichtes der Maschinen tragfähige Fussböden. Der Raum selbst muss staubfrei sein, und es müssen eine durchschnittliche Lufttemperatur von 17 bis 23 °C und eine durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit von 50 bis 60 % eingehalten werden können.

Wirtschaftlichkeitsrechnung

Zu den wesentlichen Fragen, die sich bei der Anschaffung einer Datenverarbeitungsanlage stellen, gehört zweifellos die Frage der Wirtschaftlichkeit. Die Aufstellung einer sorgfältigen Rentabilitätsberechnung ist daher unerlässlich.

Abgesehen von den Vor- und Nachteilen des Datenverarbeitungsverfahrens drängen sich in dieser Beziehung folgende Überlegungen auf: Für eine mittlere Anlage konventioneller Art muss bei den heutigen Verhältnissen für den Maschinenpark mit einmaligen Aufwendungen in der Grössenordnung von Fr. 350 000.— bis Fr. 400 000. —gerechnet werden. Dazu kommen noch Aufwendungen für Import- und Transportspesen, zusätzliche Leitkammern, Lochkartenschränke, Installationen usw., im Betrage von schätzungsweise Fr. 70 bis 80 000.—.

Für Wartung und Unterhalt ist zudem jährlich mit ungefähr 5 % der Anlagekosten zu rechnen.

In bezug auf Personal-Einsparungsmöglichkeiten ist festzuhalten, dass diese Frage weitgehend vom bisherigen Zustand abhängig ist. Wenn in einem Werk bisher manuell, d. h. mit herkömmlichen Mitteln bereits rationell gearbeitet wird, ist mit einer Datenverarbeitungsanlage in dieser Beziehung nicht mehr so viel zu erreichen. Das Datenverarbeitungsverfahren bietet aber andererseits Möglichkeiten, die nicht direkt geldlich ausgedrückt werden können. So können bei-

spielsweise mit diesem Verfahren Arbeiten ausgeführt und wertvolle Informationen für die Werkführung gewonnen werden, die mit den bisherigen Mitteln, sei es personell oder maschinell, nicht möglich waren. Diese Faktoren müssen bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ebenfalls angemessen berücksichtigt werden.

Datenverarbeitungsanlagen können auch *mietweise* bezogen werden. Die jährliche Miete für Anlagen konventioneller Art beträgt rund $^1/_5$ der Aufwendungen für den Maschinenpark bei Kauf. Die zusätzlichen Aufwendungen für Import- und Transportspesen, zusätzliche Leitkammern, Lochkartenschränke, Installationen usw. sind praktisch gleich gross wie beim Kauf einer Anlage. Dagegen sind Wartung und Unterhalt im Mietpreis eingeschlossen.

Kapazitätsreserve

Bei der Anschaffung einer Datenverarbeitungsanlage muss unbedingt darauf geachtet werden, dass eine genügend grosse Kapazitätsreserve vorhanden ist. Eine Anlage, deren Kapazität bei der Planung genügt, ist für den spätern Betrieb bestimmt zu klein. Daher der Grundsatz: *Anlagen genügend gross wählen.*

Lieferfristen

Konventionelle Datenverarbeitungsanlagen sind in der Regel innert 6 bis 12 Monaten ab Bestellung lieferbar. Diese Frist wird auch benötigt für die Vorbereitung des Umstellungsplanes.

Servicedienst

Ausser Kauf und Miete einer Anlage besteht auch die Möglichkeit, gewisse Arbeiten, z. B. die Stromverrechnung, das Mahnwesen und statistische Arbeiten im *Servicedienst* ausführen zu lassen. Diesbezüglich bestehen folgende Möglichkeiten:

a) Verarbeitung der gewünschten Arbeiten in der Service-Station einer Herstellerfirma von Datenverarbeitungsanlagen;

b) Verarbeitung in einem Automation-Center, das sind Institutionen, die sich mit der Übernahme von Datenverarbeitungsaufgaben befassen;

c) Verarbeitung in der Datenverarbeitungsanlage eines im Umkreis liegenden Privatbetriebes. Es gibt Firmen, die solche Arbeiten zwecks besserer Auslastung ihrer Anlage übernehmen.

Bei der Wahl zwischen diesen drei Möglichkeiten sind die *Vor- und Nachteile* gegeneinander abzuwägen. Bei Variante a) und b) ergeben sich folgende

Vorteile:

— Das Interesse liegt eindeutig im Kundendienst;
— Service-Stationen und Automation-Center haben Erfahrung in der Ausführung solcher Aufträge;
— Der Kunde erhält aktive Unterstützung bei der Planung des Gesamtarbeitsablaufes.

Nachteile:

praktisch keine, wenn die örtliche Entfernung der beiden Partner nicht als solche betrachtet wird.

Bei Variante c) stellt sich die Sache wie folgt:

Vorteile:

Die Arbeiten können in der nähern Umgebung ausgeführt werden.

Demgegenüber ergeben sich jedoch folgende

Nachteile:

— Das Interesse liegt in erster Linie in der besseren wirtschaftlichen Ausnützung der Anlage des Partners. Kann die Anlage mit der Zeit durch die eigene Entwicklung ausgelastet werden, besteht kein Interesse mehr an fremden Arbeiten.
— Die Organisation des Gesamtablaufes muss selbst aufgebaut werden.
— Privatbetriebe haben in der Regel keine Erfahrung in der Ausführung von Service-Aufträgen.

Die Möglichkeit, gewisse Rationalisierungsmassnahmen ohne Anschaffung oder Miete einer Anlage durchzuführen, dürfte vor allem für kleinere Werke interessant sein. Es darf hier der Vollständigkeit halber erwähnt werden, dass auch die Gas- und die Wasserabrechnungen mit der Stromabrechnung ohne Schwierigkeiten kombiniert und in das Datenverarbeitungssystem einbezogen werden können.

Die *Kosten für Service-Aufträge* hängen weitgehend von der Ausdehnung der Problemstellung ab, dürften aber unter den Verhältnissen, die zu einer solchen Lösung drängen, interessant sein.

Die Prüfung einer solchen Lösung kann durch unverbindliche Kontaktnahme mit einer der vorstehend aufgeführten Institutionen (Service-Station, Automations-Center, Privatbetrieb) angebahnt werden. Auch die zuständige Kommission des VSE steht für entsprechende Ratschläge zur Verfügung.

Die Einführung des Datenverarbeitungssystems

Innerhalb einer festgefügten Organisation grundlegende Neuerungen durchzuführen, wird immer einer Revolution gleichkommen und ein gewisses Mass an Risiken bedingen. Diesen Tatsachen darf man sich nicht verschliessen. Die Risiken können jedoch durch eingehende Vorbereitungsarbeiten in tragbarem Rahmen gehalten werden.

Die Einführung des Datenverarbeitungsverfahrens ist eine grundlegende Änderung. Dieses Verfahren ist mit keiner andern Arbeitsmethode vergleichbar. Systematik, äussere Form, Arbeitsablauf usw. sind grundlegend anders geartet als bei den herkömmlichen Arbeitsmethoden.

Bei konventionellen Anlagen kann der Umstellungsplan relativ einfach gehalten werden. Dagegen ist es unbedingt notwendig, dass die auszuführenden Arbeiten in einem Zeitplan festgehalten werden und dass systematisch vorgegangen wird.

Die Umstellung auf das Datenverarbeitungsverfahren ist nicht einfach. Keine äussern Schwierigkeiten sind jedoch grösser als die Überwindung des Trägheitsmomentes und der eingebürgerten Gewohnheiten im eigenen Betrieb.

Zum Schluss noch ein Ratschlag: Ist eine Datenverarbeitungsanlage einmal eingeführt, dann soll man ihr nicht gleich schon neue zusätzliche Aufgaben aufladen, sondern ihr die Chance geben, das Bestehende zu konsolidieren und auszufeilen, bis ein Optimum an Fehlerfreiheit, Wirtschaftlichkeit, Schnelligkeit und Klarheit erreicht, ist. Vor allem mit der Fehlerfreiheit steht und fällt der Wert einer derartigen Anlage.

Adresse des Autors:
E. Wey, Abteilungschef der CKW, Luzern.

Wirtschaftliche Mitteilungen

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus «Monatsbericht Schweizerische Nationalbank»)

Nr.			Juli 1963	Juli 1964
1.	Import	10^6 Fr.	1 305,5	1 370,8
	(Januar-Juli)	10^6 Fr.	(8 085,4)	(9 097,6)
	Export	10^6 Fr.	886,5	982,0
	(Januar-Juli)	10^6 Fr.	(5 824,1)	(6 406,7)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden		279	225
3.	Lebenskostenindex*)	Aug. 1939 = 100	201,6	207,8
	Grosshandelsindex*)	Aug. 1939 = 100	228	233
	Detailpreise *): (Landesmittel)			
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh		34	34
	Gas Rp./m³		30	30
	Gaskoks Fr./100 kg		17,52	20,27
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 65 Städten		2 298	2 373
	(Januar-Juli)		(15 640)	(18 634)
5.	Offizieller Diskontsatz	%	2,0	2,5
6.	Nationalbank (Ultimo)			
	Notenumlauf	10^6 Fr.	8 137,5	8 847,9
	Täglich fällige Verbindlichkeiten	10^6 Fr.	1 897,8	2 449,2
	Goldbestand und Golddevisen	10^6 Fr.	11 336,7	12 551,3
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold	%	105,42	98,07
7.	Börsenindex		26. Juli	31. Juli
	Obligationen		98	93
	Aktien		801	715
	Industrieaktien		1 032	957
8.	Zahl der Konkurse		29	47
	(Januar-Juli)		(237)	(254)
	Zahl der Nachlassverträge		3	6
	(Januar-Juli)		(39)	(42)
9.	Fremdenverkehr			
	Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten		87	85
10.	Betriebseinnahmen der SBB *allein:*			
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr	10^6 Fr.	119,3	123,4 **
	(Januar-Juli)	10^6 Fr.	(683,3)	(726,4)
	Betriebsertrag	10^6 Fr.	129,7	133,9 **
	(Januar-Juli)	10^6 Fr.	(754,8)	(796,9)

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

**) Approximative Zahlen.

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		Oktober	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) [1]	sFr./100 kg	*) 616.—	533.—	282.—
Banka/Billiton-Zinn [2]	sFr./100 kg	1 907.—	1 805.—	1 036.—
Blei [1]	sFr./100 kg	153.—	144.—	85.—
Zink [1]	sFr./100 kg	**)150.—	148.—	104.—
Roh-Rein-Aluminium für elektr. Leiter in Masseln 99,5 % [3]	sFr./100 kg	235.—	235.—	255.—
Stabeisen, Formeisen [4]	sFr./100 kg	58.50	58.50	55.50
5-mm-Bleche	sFr./100 kg	52.—	59.—	49.—

*) Börsenkurs; Verbraucher erhalten weiterhin Wirebars zu £ 260.—.—/280.—.—, je nach Produzent.

**) Börsenkurs; Verbraucher erhalten weiterhin Fein-/Rohzink zu £ 110.—.—/115.—.—, je nach Produzent.

[1]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

[2]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

[3]) Preise franko Empfangsstation, verzollt, bei Mindestmengen von 10 t.

[4]) Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Oktober	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin	sFr./100 lt.	44.— [1])	44.— [1])	42.— [1])
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke	sFr./100 kg	37.20 [3])	37.20 [3])	41.25 [2])
Heizöl leicht	sFr./100 kg	9.90 [3])	10.10 [3])	16.60 [2])
Industrie-Heizöl mittel (III)	sFr./100 kg	7.70 [3])	7.70 [3])	12.40 [2])
Industrie-Heizöl schwer (V)	sFr./100 kg	5.— [3])	5.— [3])	10.50 [2])

[1]) Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

[2]) Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Buchs, St. Margrethen, Basel, Genf, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 20 t. Für Bezug in Chiasso, Pino und Iselle reduzieren sich die angegebenen Preise um sFr. 1.—pro 100 kg.

[3]) Konsumentenpreis franko Basel-Rheinhafen, verzollt, exkl. WUST.

Kohlen

		Oktober	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II [1]	sFr./t	123.—	123.—	108.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II [1]	sFr./t	89.50	89.50	77.—
Nuss III [1]	sFr./t	85.—	85.—	75.—
Saar-Feinkohle [1]	sFr./t	83.—	83.—	71.—
Französischer Koks, Nord (franko Genf)	sFr./t	140.40	140.40	121.60
Französischer Koks, Loire (franko Genf)	sFr./t	130.40	130.40	123.60
Lothringer Flammkohle				
Nuss I/II [1]	sFr./t	91.40	91.40	78.—
Nuss III [1]	sFr./t	89.40	89.40	76.—
Nuss IV [1]	sFr./t	89.—	89.—	76.—

[1]) Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie.

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

	Bernische Kraftwerke A. G. Bern		Industrielle Betriebe der Stadt Aarau Aarau		Elektrizitätswerk der Stadt Winterthur Winterthur		Services Industriels de la Ville de La Chaux-de-Fonds La Chaux-de-Fonds	
	1963	1962	1963	1962	1962/63	1961/62	1963	1962
1. Energieproduktion . . . kWh	557 144 200	475 887 400	109 736 000	99 926 000	488 000	515 000	19 829 700	15 419 700
2. Energiebezug . . . . . kWh	2 475 109 822	2293620283	48 907 562	50 837 499	281 020 000	273 067 000	46 411 800	49 113 000
3. Energieabgabe . . . . . kWh	3 032 254 022	2769507683	158 643 562	150 763 499	270 075 000	264 977 000	63 641 700	62 266 100
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	+ 9,5	3,03	—	—	+ 1,9	+ 8,2	+ 2,2	+ 12,4
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . . . kWh	—	—	—	—	2 881 000	615 000	289 900	169 800
11. Maximalbelastung . . . kW	820 000	685 000	34 400	31 200	63 900	64 200	16 300	15 600
12. Gesamtanschlusswert . . kW	1)	2 399 305	207 418	202 481	462 799	438 990	1)	1)
13. Lampen . . . . . Zahl		2 333 800	283 904	276 854	514 317	492 811		
13. Lampen . . . . . kw		109 918	14 190	13 740	29 600	28 060		
14. Kochherde . . . . . Zahl		130 187	14 300	13 978	13 688	12 955		
14. Kochherde . . . . . kw		822 422	91 251	88 996	93 641	88 187		
15. Heisswasserspeicher . . Zahl		96 535	9 916	9 725	16 839	16 469		
15. Heisswasserspeicher . . kw		179 924	21 666	21 379	33 039	32 214		
16. Motoren . . . . . Zahl		240 105	14 086	13 781	49 739	47 628		
16. Motoren . . . . . kw		427 313	28 809	27 944	136 259	129 129		
21. Zahl der Abonnemente	—	317 642	33 597	33 238	40 458	41 048	—	—
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	—	—	5,42	5,25	6,96	6,86	—	—
Aus der Bilanz:								
31. Aktienkapital . . . . . Fr.	56 000 000	56 000 000	—	—	—	—	—	—
32. Obligationenkapital . . . »	91 000 000	91 000 000	17 457 552	15 012 586	—	—	6 100 000	—
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—	—	—	—	—	—	5 000 000
34. Dotationskapital . . . . . »	—	—	4 063 000	4 063 000	14 716 400	14 782 500	10 000 000	179 919
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	151 133 232	129 257 795	21 029 785	19 096 062	13 907 900	13 901 700	12 376 530	—
36. Wertschriften, Beteiligung »	24 070 490	23 808 925	11 439 038	11 021 546	—	—	—	—
37. Erneuerungsfonds . . . . »	27 370 000	26 410 000	2 806 617	2 696 865	3 301 800	3 190 200	444 843	—
Aus Gewinn- und Verlustrechnung:								
41. Betriebseinnahmen . . . . Fr.	120 238 232	111 254 291	8 668 055	8 001 684	20 213 200	19 442 000	7 049 468	6 178 327
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligungen . . . . . »	1 150 428	1 143 298	276 061	269 896	—	—	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . . »	2 979 892	2 675 812	97 202	94 863	—	—	476 219	416 510
44. Passivzinsen . . . . . »	2 054 338	1 541 646	796 425	627 166	739 100	764 400	14 200	4 260
45. Fiskalische Lasten . . . . »	3 940 037	5 266 207	281 142	275 328	—	—	—	—
46. Verwaltungsspesen . . . . »	—	—	1 123 035	1 101 406	787 300	824 400	244 716	226 441
47. Betriebsspesen . . . . . »	33 142 462	29 236 167	1 943 044	1 882 032	3 158 600	2 958 000	3 296 474	2 931 395
48. Energieankauf . . . . . »	69 233 127	63 709 754	2 726 733	2 505 398	10 902 300	10 508 100	2 556 855	2 027 046
49. Abschreibg., Rückstell'gen »	13 069 030	12 176 575	1 645 000	1 265 000	1 725 600	1 960 100	219 161	227 239
50. Dividende . . . . . »	3 080 000	3 080 000	—	—	—	—	—	—
51. In %	5,5	5,5	—	—	—	—	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	—	—	974 962	929 590	2 900 000	2 427 100	1 200 000	1 325 000
53. Pachtzinse . . . . . »	—	—	—		—			
54. Besondere Aufwendungen »	—	—	—	—	—	—	—	—
Übersicht über Baukosten und Amortisationen								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr . . . . . Fr.	—	—	45 889 785	42 756 062	32 464 300	31 448 700	12 376 530	10 091 292
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr . . . . . »	—	—	24 860 000	23 660 000	18 556 300	15 547 100	—	9 911 373
63. Buchwert . . . . . »	—	—	21 029 785	19 096 062	13 907 900	13 901 700	—	—
64. Buchwert in % der Baukosten	—	—	45,8	44,7	42,8	44,2	—	—

1) Keine Erhebungen.

2) 11 Monate.

Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie durch die schweizerischen Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Erzeugung der Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte. Nicht inbegriffen ist also die Erzeugung der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke für den eigenen Bedarf.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung			
	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64		1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64
	in Millionen kWh										%	in Millionen kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	1503	1649	27	1	44	29	342	201	1916	1880	— 1,9	3650	4809	- 730	- 414	363	290
November . . .	1365	1568	39	1	45	40	484	250	1933	1859	— 3,8	2921	4678	- 729	- 131	289	280
Dezember . . .	1256	1663	22	1	42	44	637	306	1957	2014	+ 2,9	2227	3815	- 694	- 863	261	311
Januar	1228	1715	33	5	42	41	715	350	2018	2111	+ 4,6	1488	2644	- 739	-1171	250	370
Februar	978	1459	43	7	45	36	658	457	1724	1959	+13,6	877	1651	- 611	- 993	169	356
März	1025	1550	31	2	41	45	637	359	1734	1956	+12,8	563	800	- 314	- 851	194	300
April.	1344	1422	1	1	28	36	268	336	1641	1795	+ 9,4	518	534	- 45	- 266	219	232
Mai	1769	1822	1	1	41	61	82	96	1893	1980	+ 4,6	935	1323	+ 417	+ 789	432	485
Juni	1984	2009	1	1	53	58	57	131	2095	2199	+ 5,0	2545	2780	+1610	+1457	640	630
Juli	2108	1657	1	8	63	34	32	230	2204	1929	—12,5	4114	3975	+1569	+1195	693	367
August	2033	1481	0	15	69	40	61	314	2163	1850	—14,5	5083	4861	+ 969	+ 886	656	295
September . . .	1914	1410	2	17	46	35	67	390	2029	1852	— 8,7	5223	5117[4]	+ 140	+ 256	565	283
Jahr	18507	19405	201	60	559	499	4040	3420	23307	23384	+ 0,3					4731	4199
Okt.... März . .	7355	9604	195	17	259	235	3473	1923	11282	11779	+ 4,4			-3817	-4423	1526	1907
April...September	11152	9801	6	43	300	264	567	1497	12025	11605	— 3,5			+4660	+4317	3205	2292

Monat	Verteilung der Inlandabgabe												Inlandabgabe inklusive Verluste				
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel[1]		Bahnen		Verlust und Verbrauch der Speicherpumpen[2]		ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Veränderung gegen Vorjahr[3]	mit Elektrokessel und Speicherpump.	
	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	%	1962/63	1963/64
	in Millionen kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	723	756	304	322	238	238	2	6	96	97	190	171	1532	1579	+ 3,1	1553	1590
November . . .	769	755	310	309	267	250	1	7	105	84	192	174	1628	1562	— 4,1	1644	1579
Dezember . . .	820	844	297	309	263	260	2	9	122	98	192	183	1676	1692	+ 1,0	1696	1703
Januar	864	874	314	323	262	253	2	2	123	95	203	194	1749	1737	— 0,7	1768	1741
Februar	751	792	286	309	231	247	1	1	104	82	182	172	1536	1601	+ 4,2	1555	1603
März	731	814	280	312	242	273	1	2	110	89	176	166	1516	1652	+ 9,0	1540	1656
April.	670	732	260	305	253	281	4	3	84	83	151	159	1406	1553	+10,5	1422	1563
Mai	688	705	272	277	215	229	13	11	74	79	199	194	1410	1445	+ 2,5	1461	1495
Juni	640	677	256	302	193	216	44	27	80	85	242	262	1342	1461	+ 8,9	1455	1569
Juli	641	687	256	289	203	223	61	24	94	87	256	252	1374	1446	+ 5,2	1511	1562
August	661	697	266	279	195	242	57	11	99	79	229	247	1394	1451	+ 4,1	1507	1555
September . . .	680	730	281	313	195	248	38	6	85	83	185 (18)	189 (38)	1408	1525	+ 8,3	1464	1569
Jahr	8638	9063	3382	3649	2757	2960	226	109	1176	1041	2397 (379)	2363 (372)	17971	18704	+ 4,1	18576	19185
Okt.... März . .	4658	4835	1791	1884	1503	1521	9	27	660	545	1135 (110)	1060 (22)	9637	9823	+ 1,9	9756	9872
April...September	3980	4228	1591	1765	1254	1439	217	82	516	496	1262 (269)	1303 (350)	8334	8881	+ 6,6	8820	9313

[1]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
[2]) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.
[3]) Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.
[4]) Speichervermögen Ende September 1964: 5580 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

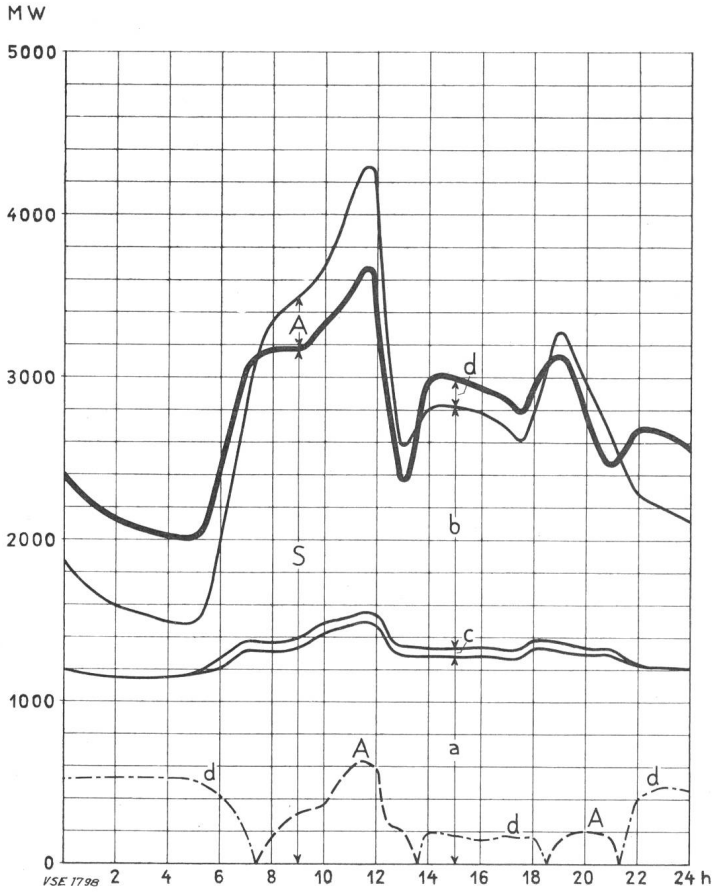
Die nachstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf die Erzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung wie der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke.

Monat	Energieerzeugung und Einfuhr: Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Energieeinfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Veränderung gegen Vorjahr	Speicherung: Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat – Entnahme + Auffüllung		Energieausfuhr		Gesamter Landesverbrauch	
	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/94		1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64
	in Millionen kWh								%	in Millionen kWh							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	1760	1912	38	14	354	206	2152	2132	– 0,9	3963	5189	– 776	– 429	388	316	1764	1816
November . . .	1544	1805	52	14	499	260	2095	2079	– 0,8	3192	5047	– 771	– 142	314	297	1781	1782
Dezember . . .	1409	1867	34	15	648	318	2091	2200	+ 5,2	2448	4120	– 744	– 927	280	328	1811	1872
Januar	1373	1891	48	21	728	362	2149	2274	+ 5,8	1652	2876	– 796	–1244	268	389	1881	1885
Februar	1111	1614	59	21	669	466	1839	2101	+14,2	974	1812	– 678	–1064	187	373	1652	1728
März	1156	1722	46	16	654	375	1856	2113	+13,8	622	886	– 352	– 926	210	319	1646	1794
April.	1537	1627	12	14	281	348	1830	1989	+ 8,7	564	597	– 58	– 289	237	248	1593	1741
Mai	2120	2199	10	10	83	104	2213	2313	+ 4,5	1011	1463	+ 447	+ 866	475	542	1738	1771
Juni	2389	2417	9	9	59	134	2457	2560	+ 4,2	2771	3033	+1760	+1570	705	706	1752	1854
Juli	2539	2038	9	15	32	231	2580	2284	–11,5	4424	4284	+1653	+1251	764	446	1816	1838
August	2454	1844	8	23	61	319	2523	2186	–13,4	5469	5216	+1045	+ 932	722	377	1801	1809
September . . .	2286	1727	10	29	68	395	2364	2151	– 9,0	5618	5490[2]	+ 149	+ 274	610	341	1754	1810
Jahr	21678	22663	335	201	4136	3518	26149	26382	+ 0,9					5160	4682	20989	21700
Okt. ... März . .	8353	10811	277	101	3552	1987	12182	12899	+ 5,9			–4117	–4732	1647	2022	10535	10877
April...September	13325	11852	58	100	584	1531	13967	13483	– 3,5			+4996	+4604	3513	2660	10454	10823

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauches: Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektrokessel[1]		Bahnen		Verluste		Verbrauch der Speicherpumpen		Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen		Veränderung gegen Vorjahr
	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	1962/63	1963/64	
	in Millionen kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	740	773	331	359	341	345	3	8	135	140	194	186	20	5	1741	1803	+ 3,6
November . . .	787	771	337	347	306	326	2	9	133	135	201	183	15	11	1764	1762	– 0,1
Dezember . . .	839	863	324	342	283	301	3	11	145	150	199	202	18	3	1790	1858	+ 3,8
Januar	884	894	345	355	267	271	3	3	153	149	212	210	17	3	1861	1879	+ 1,0
Februar	770	810	313	339	227	250	2	3	135	137	187	188	18	1	1632	1724	+ 5,6
März	750	834	316	346	252	281	3	3	127	145	176	183	22	2	1621	1789	+10,4
April.	684	748	299	345	307	334	7	5	127	132	157	170	12	7	1574	1729	+ 9,8
Mai	703	720	311	314	353	370	21	22	130	128	180	176	40	41	1677	1708	+ 1,8
Juni	653	692	291	337	350	372	58	38	133	130	194	200	73	85	1621	1731	+ 6,8
Juli	658	705	293	319	366	373	77	27	140	138	203	180	79	96	1660	1715	+ 3,3
August	678	716	302	309	357	366	71	18	140	131	195	173	58	96	1672	1695	+ 1,4
September . . .	696	747	318	346	351	361	46	13	136	134	187	169	20	40	1688	1757	+ 4,1
Jahr	8842	9273	3780	4058	3760	3950	296	160	1634	1649	2285	2220	392	390	20301	21150	+ 4,2
Okt.... März . .	4770	4945	1966	2088	1676	1774	16	37	828	856	1169	1152	110	25	10409	10815	+ 3,9
April...September	4072	4328	1814	1970	2084	2176	280	123	806	793	1116	1068	282	365	9892	10335	+ 4,5

[1]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
[2]) Speichervermögen Ende September 1964: 5970 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



1. **Verfügbare Leistung, Mittwoch, 16. September 1964**

	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	1280
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung	5120
Thermische Werke, installierte Leistung	215
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	—
Total verfügbar	6615

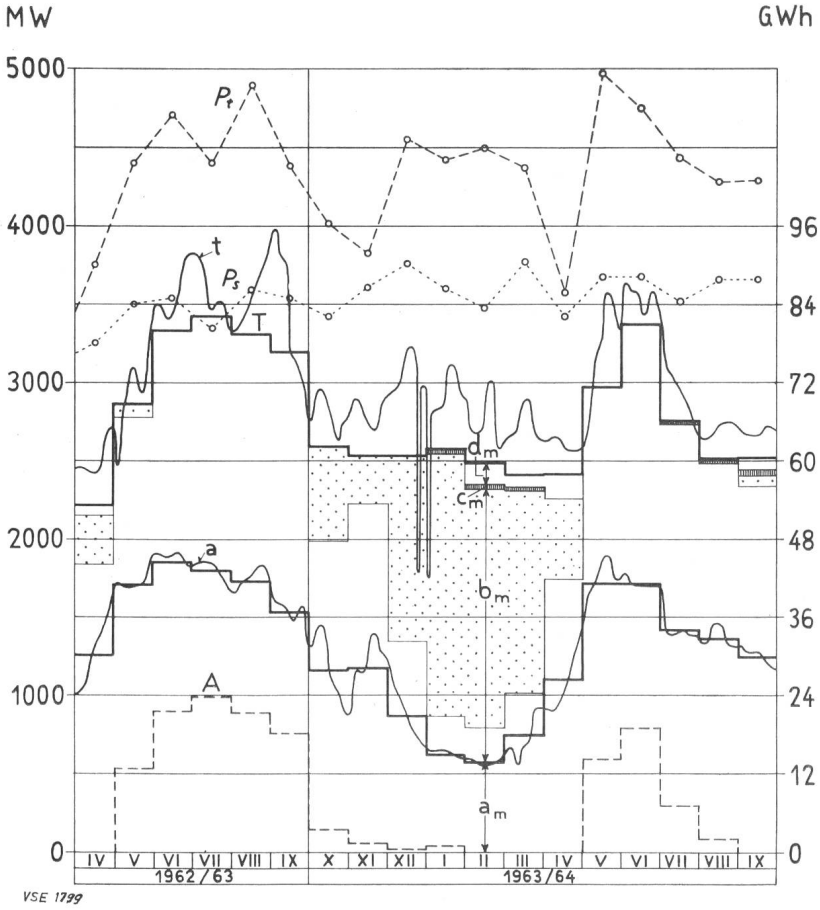
2. **Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 16. September 1964**

Gesamtverbrauch	4290
Landesverbrauch	3660
Ausfuhrüberschuss	630

3. **Belastungsdiagramm, Mittwoch, 16. September 1964** (siehe nebenstehende Figur)
   - a Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)
   - b Saisonspeicherwerke
   - c Thermische Werke
   - d Einfuhrüberschuss
   - S + A Gesamtbelastung
   - S Landesverbrauch
   - A Ausfuhrüberschuss

4. **Energieerzeugung und -verwendung**

	Mittwoch 16. Sept.	Samstag 19. Sept.	Sonntag 20. Sept.
	GWh (Millionen kWh)		
Laufwerke	**30,7**	**29,6**	**27,3**
Saisonspeicherwerke	**31,1**	**24,3**	**15,8**
Thermische Werke	**1,0**	**0,2**	**0,1**
Einfuhrüberschuss	**2,7**	**—**	**—**
Gesamtabgabe	**65,5**	**54,1**	**43,2**
Landesverbrauch	**65,5**	**53,9**	**42,1**
Ausfuhrüberschuss	**—**	**0,2**	**1,1**



1. **Erzeugung an Mittwochen**
   - a Laufwerke
   - t Gesamterzeugung und Einfuhrüberschuss

2. **Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten**
   - a_m Laufwerke
   - b_m Speicherwerke, wovon punktierter Teil aus Saisonspeicherwasser
   - c_m Thermische Erzeugung
   - d_m Einfuhrüberschuss

3. **Mittlerer täglicher Verbrauch in den einzelnen Monaten**
   - T Gesamtverbrauch
   - A Ausfuhrüberschuss
   - T—A Landesverbrauch

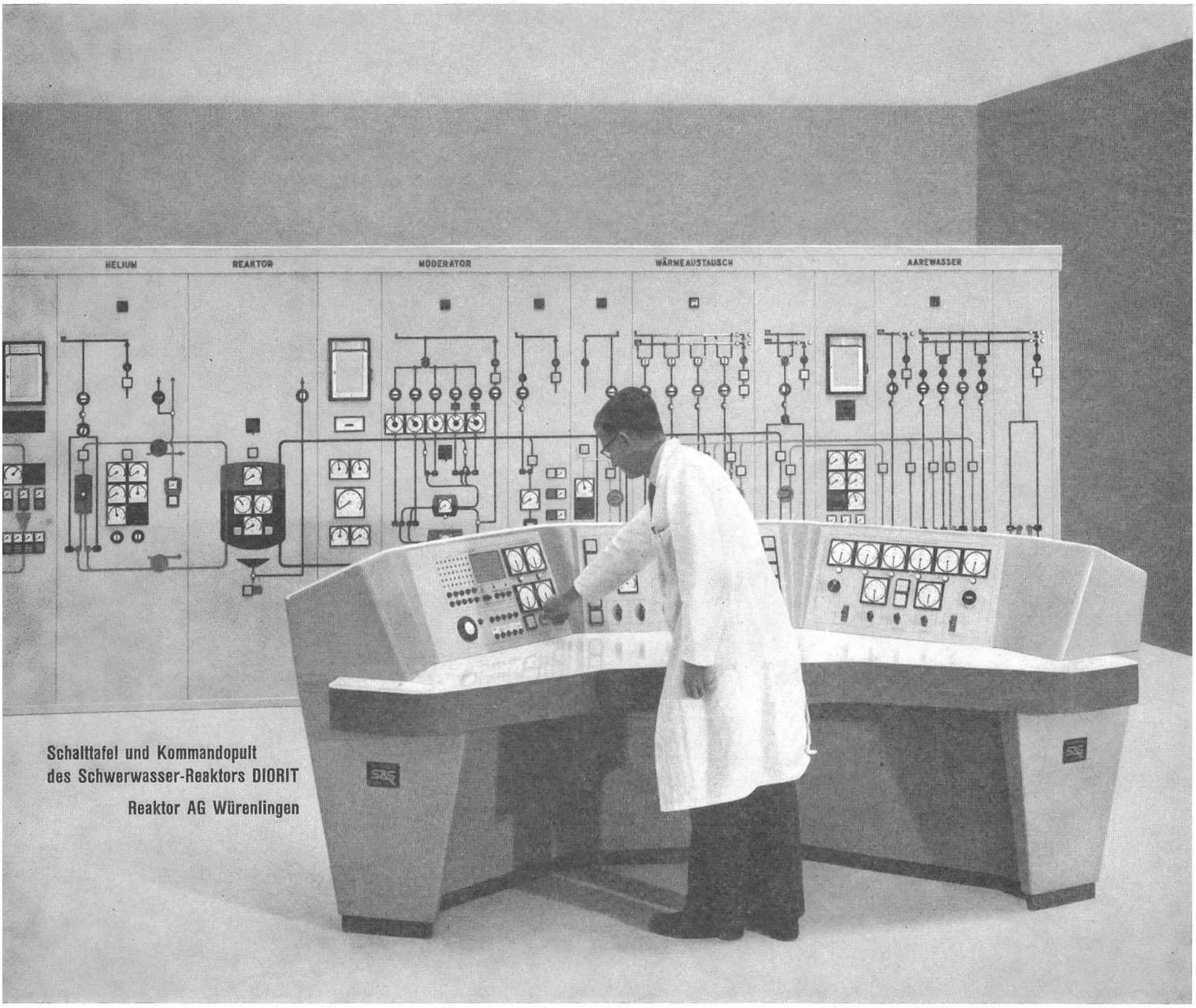
4. **Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monates**
   - P_s Landesverbrauch
   - P_t Gesamtbelastung

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.

Schaltwarten



Schalttafel und Kommandopult
des Schwerwasser-Reaktors DIORIT
Reaktor AG Würenlingen

N 0421

Wir liefern für
Kraftwerke
Atomenergie-
und Forschungs-Anlagen:

Kommandoräume
Steuereinrichtungen
Niederspannungs-Verteilanlagen
Hochspannungs-Schaltanlagen

SPRECHER & SCHUH AG. AARAU

S&S

BAIER-Combi

SCHLAGBOHRMASCHINEN FÜHREND IN QUALITÄT UND LEISTUNG !

Erste Maschine auf dem Markt, über zehnjährige Erfahrung
Schlagwerk stufenlos regulierbar
Handlich, leichtes Gewicht, leistungsstarker Motor
3 Modelle für Bohrlöcher bis 90 mm

Fred Strässle Zürich

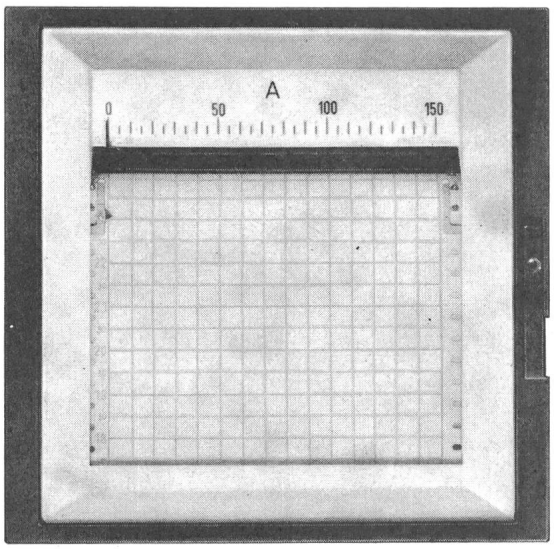
MÜHELOSES SCHLAGBOHREN IN JEDES GESTEIN

Verlangen Sie Prospekte oder unverbindliche Vorführung durch die Generalvertretung

TUFLEX AG. Maschinen / Machines
Werkzeuge / Outils
Dübel / Tampons

Eichstrasse 29 Glattbrugg/ZH ✆ 051/83 69 66

MODERNE REGISTRIERGERÄTE



Linienschreiber RD 7

NEUES LINIENSCHREIBER-PROGRAMM

RC 7	192×240 mm
RD 7	240×240 mm
RF 7	324×240 mm

- Elegante, ästhetische Schmalrahmen-Ausführung
- Keine vorstehenden Teile, wie Scharniere oder Schloss
- Gutablesbare Skala, auch wenn Gerät unter Augenhöhe montiert
- Einfache Bedienung
- Äusserst robuste Bauweise
- Konstruktiver Aufbau nach Baukastenprinzip
- Registrierung mit Tinte oder auf Metallpapier

TRÜB, TÄUBER & CO. AG. - ZÜRICH
Fabrik elektrischer Messinstrumente und wissenschaftlicher Apparate
Tel. 051 - 42 16 20 Ampèrestrasse 3