Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 60 (1969)

Heft: 1

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: 12.07.2025

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

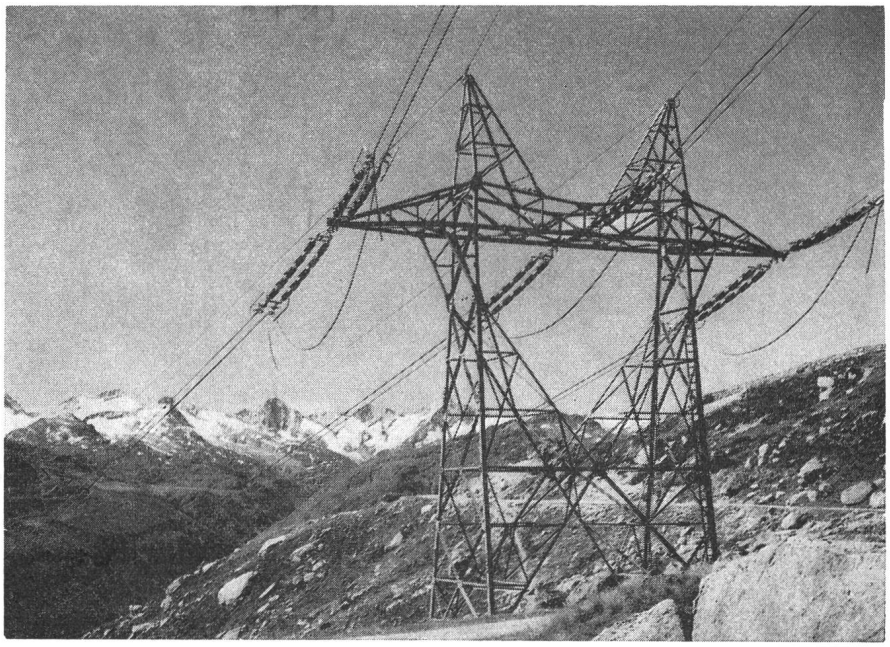
Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke entbietet seinen Mitgliedern die besten Wünsche zum neuen Jahr

L'Union des Centrales Suisses d'Electricité présente à ses membres les meilleurs vœux pour la nouvelle année

L'Unione delle Centrali Elettriche Svizzere presenta ai suoi membri i migliori auguri per il nuovo anno



14. Kongress der Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique (UNIPEDE)

Die Grundsätze für die Sicherheit bei Verteilung und Verbrauch elektrischer Energie

Von *H. J. Sheppard,* London

614.825:621.316-78

(Fortsetzung aus Nr. 26/1968)

4. Der menschliche Faktor: Das Personal des Verteilwerkes

In erster Linie muss mit allem Nachdruck darauf hingewiesen werden, dass sich das Personal an Arbeitsmethoden gewöhnen muss, welche zu seinem Schutze unerlässlich sind. Dies erfordert die Aufstellung von Regeln und Verhaltensmassnahmen sowie die entsprechende Schulung der darauf zu verpflichtenden Personen, dies auch im Hinblick auf die Wirksamkeit und die Sicherheit der Arbeitsmethoden und Verfahren.

Im allgemeinen wird die Bedeutung der Sicherheit gebührend anerkannt, so dass diese Reglemente in den meisten Ländern entweder von der Regierung oder den Behörden der Energieverteilung verfasst werden. Zu ihrer leichteren Erfassung können diese Vorschriften nun einzeln betrachtet werden.

4.1 Offizielle Reglemente

Die offiziellen Reglemente werden entweder durch die Regierungen selber, oder durch ein staatlich anerkanntes Organ des entsprechenden Ministeriums im Rahmen der gesetzlichen Verfügungen verfasst. Solche rechtskräftige Reglemente werden fast in allen Mitgliederstaaten der UNIPEDE angewendet [4]. Gewöhnlich werden sie dann noch durch ausführlichere Vorschriften der einzelnen Verteilwerke ergänzt.

Die Reglemente werden im allgemeinen in einzelne Gruppen unterteilt, welche sich jeweilen auf verschiedene Netz- und Energietypen beziehen, wie beispielsweise die Energieerzeugung, die Übertragung und die Verteilung. In sämtlichen Ländern werden in den Reglementen unterschiedliche Massstäbe für niedrigere und höhere Spannungen festgelegt; es bestehen aber auch beachtliche Differenzen hinsichtlich der verschiedenen Spannungsbereiche und der beschreibenden Ausdrucksweise. Als oberste Grenze der Mittelspannung wird zum Beispiel in Belgien 375 V gegen Erde angegeben und 650 V zwischen den Leitern in Grossbritannien; dagegen 50 kV zwischen den Phasen in Deutschland und 57 kV in Frankreich. In vielen Ländern erstreckt sich die Differenzierung der offiziellen Reglemente nur auf die Niederspannung und die Hochspannung, während die Mittelspannung und die sehr hohe Spannung dort dennoch recht geläufige Begriffe bilden. Die in einem einzigen Lande beispielsweise als Niederspannung bezeichneten Spannungsbereiche verursachen Differenzen, die zu gefährlichen Verwechslungen führen können und ausserdem einen einheitlichen internationalen Vergleich bedeutend erschweren. Zur Behebung dieser Schwierigkeiten wurden kürzlich folgende Entwürfe und Vorschläge vom Normenfachausschuss des Comité Européen pour les Normes Electriques de la Communauté (CENELCOM) ausgearbeitet (Tabelle I).

Man beachte, dass bei dieser Einteilung der Ausdruck «Mittelspannung» vermieden wurde. Für den Wechselstrom sollte genau angegeben werden, ob sich diese Zahlen auf die Spannung zwischen den Phasen oder gegenüber der Erde beziehen.

4.2 Arbeitsvorschriften

Die Werkvorschriften werden durch die Verteilwerke zur Überwachung der auf ihren Netzen ausgeführten Arbeiten verfasst. Gegenüber den offiziellen Reglementen können diese Regeln viel ausführlicher und spezifischer verfasst werden; diese Vorschriften werden an sämtliche Mitarbeiter verteilt, welche für die Sicherheit anderer Personen verantwortlich sind.

In gewissen Ländern werden Auszüge der wesentlichsten Grundregeln vorbereitet und veröffentlicht; sie dienen der Orientierung des weniger erfahrenen Personals und können auch als Merkblatt von den sachkundigeren Mitarbeitern benutzt werden. Als Beispiele dürfen wir hier erwähnen: die Sicherheits-Grundregeln (Verteilung) des British Electricity Board, welche oft auch als die «Zehn Gebote» bezeichnet werden, oder auch die viel kürzer gefassten «fünf goldenen Regeln» der Oberösterreichischen Kraftwerke. Diese sind knapp genug, um hier kurz aufgeführt zu werden:

1. Unterbrich den Strom in allen Phasen und in sämtlichen Richtungen.
2. Ergreife die erforderlichen Schutzmassnahmen gegen jede zufällige Unterspannungssetzung.
3. Überzeuge dich durch Versuche, dass die Anlage ausser Spannung gesetzt wurde.
4. Vergiss nicht die Erdung und das Kurzschliessen.
5. Verdecke die spannungsführenden Teile und die gefährlichen Stellen durch eine Abschirmung.

Diese typischen Arbeitsvorschriften können sich auf folgende Gebiete beziehen:

4.2.1 Den normalen, täglichen Netzbetrieb,

unter Einschluss der Verantwortung der massgeblichen Ingenieure hinsichtlich ihrer Zustimmung für die Hochspannungs-Umschaltung, der Registrierung der Arbeitsvorgänge im Bordbuch, der Inspektion und der Reinigung der Ausrüstung, deren Zugänglichkeit ohne Gefahr ist, sowie der erforderlichen Massnahmen bei der automatischen Abschaltung eines Stromkreises durch einen Schalter oder eine Sicherung offenbar infolge eines Fehlers.

4.2.2 Arbeiten an ausser Spannung gesetzten Ausrüstungen

a) Vorbereitung zur Erteilung einer Arbeitsbewilligung auf einem Netzteil: Spannungsausschaltung, Isolierung, Ver-

Tabelle I

Nominalwert	Sehr niedrige Spannung	Niederspannung		Hochspannung
		Niederspannung 1	Niederspannung 2	
Wechselspannung: Effektivwert	50 V oder weniger	über 50 V aber höchstens 500 V	über 500 V aber höchstens 1000 V	über 1000 V
Gleichstrom: Höchstwert	75 V oder weniger	über 75 V aber höchstens 750 V	über 750 V aber höchstens 1500 V	über 1500 V

riegelung, Kontrolle der Spannungslosigkeit, Bezeichnung, Erdung und Aufstellung von Hinweistafeln. Dies erfordert genügend freien Platz zu den anliegenden Anlageteilen, welche unter Spannung bleiben können, die Errichtung von Abschrankungen, Gefahrenschilder, die Absicherung des Zuganges usw.

b) Massnahmen, welche unmittelbar vor, während und nach den Arbeiten beachtet werden müssen: Erteilung der Arbeitsbewilligung, Kontrolle der Spannungsabschaltung und der Erdung des betreffenden Arbeitsfeldes, Überprüfung der Arbeiten bis zu ihrer Beendigung und zum Abzug des Personals, die Aufhebung der Sicherheitsvorkehrungen auf dem Bauplatz, die Annulierung der Arbeitsbewilligungen.

c) Massnahmen für die Versuche: Erteilung und Annulierung von Spezialbewilligungen zur Ausführung von Versuchen und Messungen und gegebenenfalls zur Entfernung der Erdungen und der Überbrückungen zur Ermöglichung dieser Versuche.

d) Massnahmen, welche nach der Beendigung der Arbeiten zu berücksichtigen sind: Entfernung der Erdungen und der an den Isolierstellen errichteten Überbrückungen, Wiederherstellung der Spannung und des normalen Netzbetriebes.

4.2.3 Arbeiten an spannungführenden Ausrüstungen

a) Arbeiten im Niederspannungsnetz: Schutzmassnahmen zugunsten des Personals, Benützung von Spezialwerkzeugen mit verstärkter Isolation, Verkleidung der spannungsführenden Metallteile und der Erdung, Ersetzen der Verbindungsschienen durch Sicherungen.

b) Spezialmassnahmen für Arbeiten am Hochspannungsnetz unter Benützung von Spezialwerkzeugen mit verstärkter Isolation. Dies bedingt genügende Abstände zu den spannungsführenden Teilen und deren Verkleidung, besondere Merkmale und Eigenschaften der Werkzeuge, die eingehende Planung und Normierung einer bestimmten Anzahl von Arbeitsgängen und die Ausbildung der Arbeitsmannschaft in der Anwendung dieser Verfahren. Es ist ausserdem wichtig, die Leitung ständig genügend abzusichern, um die Möglichkeit offen zu halten, die Arbeiten in irgendeinem Stadium abbrechen zu können, so z. B. während eines Gewitters.

c) Von Hand ausgeführte Arbeiten in Hochspannungsnetzen, bei welchen sich der Monteur auf einer isolierten Plattform oder in einem Tragkorb mit isolierten Ausleger befindet, während die Plattform selber an den spannungsführenden Leiter angeschlossen ist. Die Einhaltung genügender Abstände gegenüber anderen Phasen ist dabei äusserst wichtig.

4.2.4 Ausrüstung und Sicherheitswerkzeuge, beispielsweise:

a) Spannungsanzeiger,

b) Überbrückungs- und Erdungsvorrichtungen,

c) Barrieren und Sicherheitsabschrankungen,

d) Vorsichts- und Gefahrenschilder,

e) Zugänglichkeit zu hochgelegenen Arbeitsplätzen durch Leitern und Plattformen,

f) Gummihandschuhe und -Stiefel, isolierende Helme und kleine Gummiteppiche,

g) Verkleidungen aus Hartgummi oder aus anderen Isolierstoffen für die Leiter, die Tragkreuze aus Stahl und andere zugängliche Metallteile,

h) Spezialwerkzeuge für Arbeiten in spannungsführenden Niederspannungs- oder Hochspannungsnetzen.

4.3 Sicherheitstechnische Ausbildung der Belegschaft

Viele Verteilwerke, und gerade die bedeutendsten unter ihnen, befassen sich sehr eingehend mit der sicherheitstechnischen Ausbildung ihrer Arbeiter und ihres Kontrollpersonals. Gewöhnlich werden diese Lehrkurse in speziellen Schulungszentren durchgeführt, in welchen verschiedene zur Verfügung stehende Trennvorrichtungen und andere Ausrüstungsgegenstände den Instruktoren gestatten, ihre Schüler in die Praxis der Betriebssicherheit einzuführen. Diese Kurse umfassen praktische Versuche und auch Festigkeitsprüfungen von Holzmasten, bevor diese erklettert werden.

Eine solche den Bedürfnissen der verschiedenen Personalabteilungen angepasste Schulung sollten die Werke von sämtlichen Betriebsangehörigen fordern, die in der Folge gewisse Sonderverpflichtungen übernehmen möchten, wie z. B. (beim Aufsichtspersonal) die Erteilung und den Rückzug von Arbeitsbewilligungen, oder (bei der Belegschaft) die Ausführung von Arbeiten, die einer unerlässlichen Bewilligungspflicht unterstehen. In gewissen Fällen wird die erfolgreiche Absolvierung eines solchen Übungkurses durch einen Fähigkeitsausweis bestätigt, der für die Übernahme jeder leitenden Stellung vorausgesetzt wird.

5. Der menschliche Faktor: Das Personal der für den Netzbau eingesetzten Unternehmer

Das mit dem Bau einer neuen Anlage beschäftigte Personal eines Unternehmers arbeitet gewöhnlich auf einer Baustelle, die von der spannungsführenden Ausrüstung durch eine Umzäunung getrennt ist. Unter diesen Umständen ist die Belegschaft lediglich den für die Bauarbeiten üblichen und normalen Sicherheitsmassnahmen unterstellt.

Werden die Arbeiten dagegen in einer bereits in Betrieb befindlichen Anlage durchgeführt, so ist ein enges Zusammenwirken zwischen dem Verteilwerk und dem für die Sicherheit seiner Belegschaft verantwortlichen Unternehmer unerlässlich. Das Verteilwerk ist zur Kennzeichnung der Sicherheitsbereiche gegenüber den spannungsführenden Anlageteilen verpflichtet, deren Kontakt durch die Belegschaft des Unternehmers oder des von ihr transportierten Materials durch Sicherheitsschranken und -umzäunungen zu vermeiden, und die Zufahrts- oder Ausfuhrstrecken des Materialtransportes auf der Baustelle festzulegen. Handelt es sich dagegen um die Vergrösserung oder die Veränderung einer bereits in Betrieb befindlichen Anlage, so ist das Verteilwerk für die Abtrennung, die Verriegelung und die Erdung der Anlage verantwortlich. Das Werk ist ebenfalls verplichtet, einen seiner Angestellten zu beauftragen, die Einhaltung der im gegebenen Falle erforderlichen Sicherheitsmassnahmen durch das fremde Personal, d. h. die Belegschaft des Unternehmers, zu beaufsichtigen.

Das Personal des Unternehmers muss wohl die offiziellen Sicherheitsvorschriften kennen, aber man darf ihm allerdings nicht zumuten, dass es über die einschlägigen Werkvorschriften vollkommen unterrichtet sei; aus diesem Grunde müssen die entsprechenden Instruktionen und Anweisungen durch das Personal des Verteilwerkes erteilt werden. Das Personal des Unternehmers ist anderseits verpflichtet, diese Instruktionen genau zu befolgen.

Beim Abschluss der Arbeiten muss eine Vereinbarung getroffen werden bezüglich der Übergabe der Anlage durch das Personal des Unternehmers an das Werk; jeder notwendige Versuch wird im gegenseitigen Einverständnis durchgeführt;

anschliessend wird die Arbeitsbewilligung vom Verteilwerk zurückgezogen und annuliert.

6. Der menschliche Faktor: die Abnehmer

6.1 Abnehmer der Industrie und des Handels

In vielen Ländern sind die Betriebsinhaber gemäss den einschlägigen offiziellen Vorschriften für die Sicherheit sämtlicher in ihren Betriebsräumen beschäftigter Personen verantwortlich. In gewissen Fällen beziehen sich diese Reglemente oder ähnliche Vorschriften auf Handelsräume, wie Läden und Büros, welche immer mehr Grossbauten mit komplizierten elektrischen und anderen Anlagen umfassen.

Der Inhaber eines solchen Industrie- oder Handelsgebäudes kann ausserdem ein Arbeitsreglement für sein eignes Personal erlassen, worin überdies die Benutzung der elektrischen Apparate und die zur Kontrolle dieser Ausrüstung erforderlichen Massnahmen aufgeführt werden. Werden in diesen Räumlichkeiten Arbeiten durch die Angehörigen des Werkes ausgeführt, sei es nun auf den Anlagen des Verteilnetzes oder vertragsmässig auf den Anlagen des Abnehmers, so muss der Firmeninhaber den Werkangestellten seine einschlägigen Betriebsvorschriften bekanntgeben.

Die Angestellten der Industrie- und Handelsunternehmen sind im allgemeinen verpflichtet, die Dienstanweisungen des Firmeninhabers wie auch die offiziellen Vorschriften genau einzuhalten, da diese Reglemente ja schliesslich im Interesse der Sicherheit sämtlicher in diesen Räumlichkeiten beschäftigter Personen erlassen wurden. In bedeutenden Unternehmen können auch viel strengere Sicherheitsmassnahmen getroffen werden (beispielsweise unter Einschluss von Arbeitsbewilligungen), deren Bedingungen weitgehend den Bestimmungen der Verteilwerke angeglichen sind. In den meisten Räumlichkeiten bieten jedoch die Verriegelungsvorrichtungen und Gefahrenhinweise die wichtigsten Schutzmassnahmen der Monteure, welche an den zu diesem Zweck ausser Betrieb gesetzten Abnehmeranlagen Reparaturen ausführen müssen.

6.2 Die Haushaltabnehmer

Die meisten offiziellen oder halboffiziellen Vorschriften zur Gewährleistung der Sicherheit der Haushaltabnehmer befassen sich gewöhnlich mit der Konstruktion und Gestaltung der von ihnen benutzten Apparate sowie mit den Anlagen, durch welche diese Geräte mit elektrischen Strom versorgt werden. In Ländern, welche über keine behördlichen Reglemente verfügen, können bewährte Verhaltungsmassnahmen oder Vorschriften der Verteilwerke angewendet werden. Die Einhaltung dieser halboffiziellen Massnahmen wie auch der Werkvorschriften ist in gewissen Ländern obligatorisch. Die Kontrolle der Hausinstallationen wird nicht in allen Ländern amtlich durchgeführt, und die entsprechende Verantwortung wird dann auch eher durch das Verteilwerk als durch die Regierung übernommen.

Die z. B. in Neuseeland angewandte Kontrolle der Hausinstallationen besteht darin, die für Arbeiten zugelassenen Arbeitskräfte auf die in einer Spezialliste aufgeführten Elektriker zu beschränken. Zur Gewährleistung einer gewissen Autorität und zur Erreichung des Endzweckes sind periodische Inspektionen erforderlich; in Neuseeland werden diese Kontrollen durch amtliche Inspektoren durchgeführt.

Ein Grossteil der Elektroinstallateure, darunter die Mehrzahl der grossen führenden Fachgeschäfte und selbst die sogenannten «Electricity Boards», die sich mit vertragsmässig übernommenen Arbeiten befassen, lassen sich in Grossbritannien auf freiwilliger Basis im National Inspection Council for Electrical Installation Contracting (NICEIC)» eintragen. Diese Institution fordert von sämtlichen Titelanwärtern eine Arbeitsprobe, welche durch vereinseigene Inspektoren eingehend kontrolliert und in einem Bericht begutachtet wird. Zeitweise werden dann auch andere Kontrollen durchgeführt um festzustellen, ob die einschlägigen Leitsätze auch gewissenhaft eingehalten werden. Diese Normen beziehen sich auf die sogenannten «Wiring Regulations» (Installationsreglement), die von der «Institution of Electrical Engineers» verfasst wurden und in der Praxis ebenfalls weitgehend als richtungsweisende Kriterien anerkannt werden. Viele bedeutende Unternehmer und lokale Behörden verteilen ihre Ausschreibungen und ihre Aufträge ausschliesslich an die bereits im NICEIC registrierten Installationsunternehmen. Der durch fehlerhafte Arbeit begründete Rückzug dieser Mitgliederschaft würde ein Elektrofachgeschäft unter diesen Umständen äusserst schwer treffen. Diese Verordnungen beziehen sich auf sämtliche Arbeiten der Elektroinstallationsfirmen, d. h. sowohl auf die Hausinstallationen als auch auf die Geschäfts- und Industrieanlagen.

In gleicher Weise bestehen in verschiedenen Ländern freiwillige und obligatorische Bewilligungsverfahren für die elektrischen Haushaltgeräte. Nach eingehenden Prüfungen und Versuchen durch eine offizielle Organisation werden diese Geräte genehmigt und mit einem entsprechenden Prüfzeichen versehen. Wird ein Grossteil der Haushaltgeräte durch die Verteilwerke in ihren eigenen Läden verkauft, so können diese Werke eine freiwillige Vereinbarung fördern durch den ausschliesslichen Verkauf von bewilligten Haushaltgeräten, die einen störungsfreien Betrieb und sicherheitstechnisch genügend Zuverlässigkeit gewährleisten.

Die Sicherheit der Benützung elektrischer Haushaltgeräte während langer Zeitspannen wird wesentlich von den sicherheitstechnischen Kenntnissen des Benützers in elektrischen Belangen beeinflusst. An sich wäre es ja äusserst wünschenswert, dass die elektrischen Geräte und Installationen periodischen Versuchen und Prüfungen unterzogen würden, aber praktisch werden diese Kontrollen erst beim Auftreten von mehr oder weniger schwerwiegenden Störungen veranlasst. Die Erziehung und Aufklärung der Haushaltabnehmer wird gewöhnlich von halboffiziellen Sicherheitsagenturen und von den Verteilwerken übernommen, welche sich mit den Prüfungen der Haushaltgeräte und -installationen befassen und den Abonnenten die Änderungs- und Unterhaltsmassnahmen empfehlen, welche in sicherheitstechnischer Beziehung erforderlich sind.

Der bedeutsamste Schutz beruht jedoch auf den sicherheitstechnischen Kenntnissen des Haushaltabnehmers in elektrotechnischen Belangen. Solche ausreichenden Kenntnisse sollten die Beschädigung der Haushaltgeräte und deren fehlerhafte Anwendung ausschliessen und ebenfalls die Gefahren erkennen lassen, die durch eine beschädigte Steckdose oder einen unterbrochenen Erdleiter in einem flexiblen Kabel sowie durch eine mangelhafte Anlage oder einen Apparat ohne Schutzdeckel verursacht werden. Der Abnehmer sollte ebenfalls geneigt sein und über die Möglichkeit verfügen, die entsprechend erforderlichen Massnahmen zu treffen.

Die Einstellung des Haushaltabnehmers zur Sicherheit der elektrischen Anlagen kann mit seiner Haltung gegenüber seinen anderen häuslichen Sicherheitsproblemen verglichen werden. Man sollte ihn aber unbedingt überzeugen, die Elektrizität in gleicher Weise wie das Feuer, das kochende Wasser, die scharfen Messer und die anderen möglicherweise gefährlichen Gegenstände zu betrachten, das heisst als vorzügliche Diener, aber schlechte Meister.

7. Der menschliche Faktor: die breite Öffentlichkeit

Das vorangehende Kapitel war der Sicherheit der Öffentlichkeit bei ihrem Elektrizitätsverbrauch zu Hause oder am Arbeitsplatz gewidmet. Ihre Sicherheit auf anderen Gebieten hängt von den Schutzmassnahmen bezüglich der stromführenden Leiter ab, die entweder von Abschirmungen oder Einzäunungen umgeben, oder dann so hoch über den Boden montiert werden, dass sie weder durch Fahrzeuge noch durch Personen berührt werden können, welche Werkzeuge oder lange Gegenstände tragen. In gewissen Ländern werden diese Schutzvorrichtungen der Anlagen den Werken durch offizielle Reglemente vorgeschrieben, so z. B. das Aufstellen von Gefahrenhinweisen, die minimale Höhe der Freileitungen, welche wichtige Verkehrsadern kreuzen, sowie in anderen Bereichen auch Vorrichtungen, welche die Ersteigung von Hochspannungsmasten verhindern.

Die Sicherheit der Öffentlichkeit kann nun aber nur gewährleistet werden, wenn jeder Beteiligte in seiner Weise dazu beiträgt, indem er sich an die Weisungen hält und auf die Schranken und Gefahrenzeichen achtet.

Ein Sonderfall in den elektrischen Sicherheitsbelangen ergibt sich bei Bauprojekten für Unternehmen, welche sich nicht mit Elektrotechnik befassen. Diese Unternehmer benützen Krane, Erdarbeits- und Landwirtschaftsmaschinen in unmittelbarer Nähe der Freileitungen; dabei müssen sie ausreichende Abstände einhalten und das Verteilwerk um Schutzvorrichtungen ersuchen, um jeden Kontakt ihrer Geräte mit stromführenden Leitungen zu vermeiden, beispielsweise beim Riss eines Winden- oder Krankabels. Je nach den Umständen kann die Folge eines solchen Kontaktes mit den Freileitungen oder irgendeinem anderen stromführenden Teil für den Maschinisten des Unternehmens nur leichter Natur oder schwerwiegend und sogar tödlich sein. Der dem Netze zugefügte Schaden kann dagegen andere Abnehmer gefährden und ihre Elektrizitätsversorgung beeinträchtigen.

Die Bauunternehmer sind ebenfalls verpflichtet, während den von ihnen ausgeführten Aushubarbeiten jede Beschädigung der unterirdischen Leitungen zu vermeiden. Möglicherweise kann die Gefährdung der Arbeiter selbst bei der Benützung von Handwerkzeugen beschränkt bleiben und bei der Anwendung von Baggergeräten recht geringfügig sein; der dem Netze zugefügte Schaden kann jedoch stunden- und tagelange Reparaturen erfordern und die Abnehmer grösseren Unannehmlichkeiten und Risiken aussetzen.

Solche Beschädigungen der unterirdischen und der Freileitungsnetze werden aber verhütet, wenn sich der Unternehmer mit den lokalen Vertretern der Verteilwerke vor der Eröffnung der Baustelle verständigt. Dadurch können diese ihn rechtzeitig über die Lage der unterirdischen Leitungen sowie über die gegenüber den Freileitungen zu beachtende Abstände unterrichten; gegebenfalls können auch Massnahmen zur Versetzung oder Änderung der Verteilanlagen zur Erleichterung und Förderung der Bauarbeiten getroffen werden.

8. Statistische Erhebungen

Die Berichte und statistischen Aufzeichnungen bezüglich der durch den elektrischen Strom verursachten Unfälle, deren Umstände und Gefahrenmomente, bezwecken vornehmlich die künftige Vermeidung ähnlicher Vorfälle. Die Erforschung dieser Berichte sollte zur Ermittlung der erforderlichen Vorkehrungen zur Erzielung wirksamerer Sicherheitsmassnahmen dienen.

Gerade in medizinischer Hinsicht sollen sich die Versuche auf Tiere beschränken und keine schwerwiegende Nachwirkungen an Menschen auslösen. Im einen wie im anderen Falle berücksichtigt man bei der Auswertung der Ergebnisse die Unsicherheit der Extrapolierung, um die Grenzbedingungen der Gefährdung des menschlichen Lebens abzuklären. Auf normale Unglücksfälle gestützte Informationen können, besonders bei genügend zahlreichen Angaben, zur Eingrenzung dieser Unsicherheit beitragen. Ein in technischer wie auch in ärztlicher Beziehung sehr ausführlicher Fragebogen über Unfälle durch den elektrischen Strom ist im Literaturverzeichnis [5] angegeben.

Ausser den ärztlichen Belangen können die statistischen Unfallermittlungen zur Verbesserung der Verteilnetze und der Geräte ausgenutzt werden, sowie zur Einführung von Sicherheitsvorrichtungen, zur Abänderung und Anpassung der Sicherheitsregeln und der Arbeitsmethoden, zur Verbesserung des Materials und der Werkzeuge die der Sicherheit dienen, oder zur Prioritätsänderung der sicherheitsmässigen Ausbildung, der Information und der Propaganda.

Literatur

[1] Medizinische Studiengruppe der UNIPEDE — Bericht über die für Menschen und Haustiere gefährlichen Spannungsstufen (1966). Unveröffentlicht.

[2] *L. Barré:* Der Schutz der Bezügeranlagen gegen eine zufällige Spannungsführung der metallischen Massen. UNIPEDE-Kongress 1958, Bericht V. 2.

[3] *A. Klimesch:* Schutzmethoden für Niederspannungsanlagen (Juni 1965). Unveröffentlicht.

[4] *C. C. Hill:* Die Sicherheit des Personals während den auf den Netzen ausgeführten Arbeiten. UNIPEDE-Kongress 1964, Bericht V. 4.

[5] *R. Bournique:* Zusammenfassung der Berichte über die durch den elektrischen Strom verursachten Unfälle und ihre Folgen. Internationale Tagung über elektrische Unfälle, Mai 1962. Bericht Seite 216 (International Safety and Health Information Centre).

Adresse des Autors:
H. J. Sheppard, Head of Engineering Branch, The Electricity Council, London.

Verbandsmitteilungen

275. Sitzung des Vorstandes

An seiner 275. Sitzung vom 12. Dezember 1968, unter dem Vorsitz von Herrn *A. Rosenthaler,* genehmigte der Vorstand des VSE ein Rundschreiben an die Mitglieder betreffend die Bestimmung des Koordinationsbetrages und des bei den Pensionskassen versicherten Einkommens sowie des freiwilligen Teuerungsausgleichs für Rentenbezüger. Er verabschiedete sodann ein neues Reglement für die Einkaufsabteilung des VSE und nahm in zustimmendem Sinne Kenntnis von einem für die Elektrizitätswerke ausgearbeiteten Kontenrahmen, der im Frühjahr 1969 an einer Diskussionsversammlung präsentiert werden soll. Ferner wurden die Mitglieder aller Kommissionen des VSE für eine neue Amtsdauer von 3 Jahren wiedergewählt und einige Ersatzwahlen für zurückgetretene Kommissionsmitglieder vorgenommen. AE

Wirtschaftliche Mitteilungen

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				Energie-ausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Ver-änderung gegen Vor-jahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichts-monat — Entnahme + Auffüllung			
	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69		1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69
	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	1976	1912	15	101	67	26	266	314	2324	2353	+ 1,2	5918	5832	– 344	– 333	486	392
November . . .	1818		117		67		432		2434			5281		– 637		462	
Dezember . . .	1801		165		50		487		2503			4326		– 955		476	
Januar	1924		202		47		364		2537			3297		–1029		470	
Februar	1876		158		50		226		2310			2220		–1077		384	
März	1913		115		51		225		2304			1222		– 998		347	
April.	2073		9		62		88		2232			1020		– 202		406	
Mai	2538		2		88		49		2677			1452		+ 432		769	
Juni	2572		1		107		32		2712			2966		+1514		841	
Juli	2781		1		104		36		2922			4649		+1683		969	
August	2322		2		70		46		2440			5705		+1056		542	
September . . .	2288		7		85		76		2456			6165[4]		+ 460		594	
Jahr	25882		794		848		2327		29851							6746	
Okt. ... März . .	11308		772		332		2000		14412					–5040		2625	
April ... Sept. . .	14574		22		516		327		15439					+4943		4121	

Monat	Verteilung der Inlandabgabe												Inlandabgabe inklusive Verluste				
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie -metallurgie und -thermie		Elektro-kessel[1]		Bahnen		Verlust und Verbrauch der Speicher-pumpen[2]		ohne Elektrokessel und Speicherpump.		Verän-derung gegen Vor-jahr[3] %	mit Elektrokessel und Speicherpump.	
	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69		1967/68	1968/69
	in Millionen kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	889	951	389	427	269	271	4	3	98	118	189 (11)	191 (10)	1823	1948	+ 6,9	1838	1961
November . . .	944		406		312		3		111		196		1962			1972	
Dezember . . .	1028		388		292		2		121		196		2021			2027	
Januar	1031		401		286		5		130		214		2056			2067	
Februar	952		387		275		5		114		193		1915			1926	
März	959		399		301		3		111		184		1951			1957	
April.	855		364		325		3		96		183		1802			1826	
Mai	873		378		302		10		102		243		1845			1908	
Juni	816		362		263		21		110		299		1728			1871	
Juli	818		358		271		37		119		350		1754			1953	
August	854		359		271		25		113		276		1768			1898	
September . . .	861		384		264		12		105		236 (53)		1797			1862	
Jahr	10880		4575		3431		130		1330		2759 (553)		22422			23105	
Okt. ... März . .	5803		2370		1735		22		685		1172 (37)		11728			11787	
April ... Sept. . .	5077		2205		1696		108		645		1587 (516)		10694			11318	

[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 1968: 6870 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

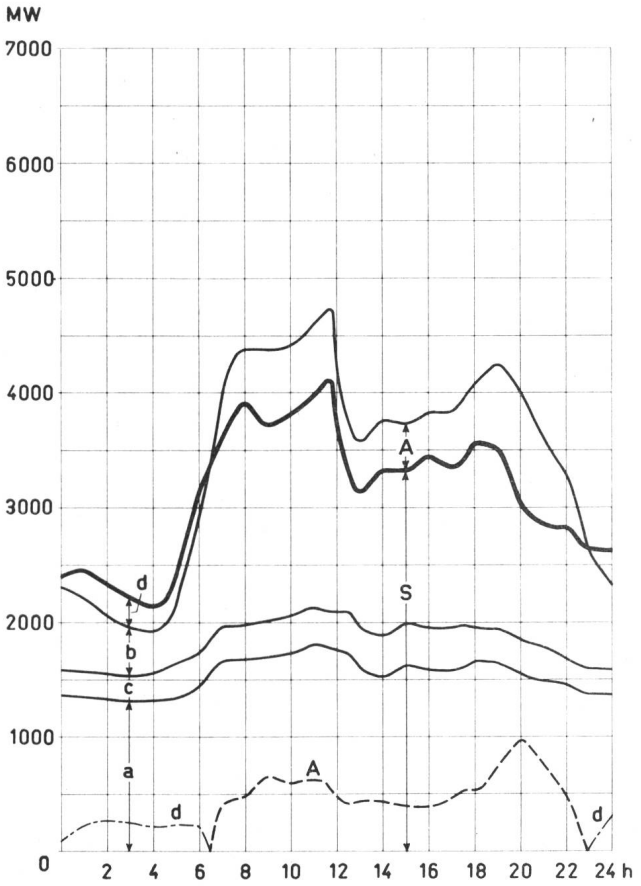
Die nachstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf die Erzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung wie der bahn- und industrieeigenen Kraftwerke.

Monat	Energieerzeugung und Einfuhr									Speicherung				Energie-ausfuhr		Gesamter Landes-verbrauch	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Energie-einfuhr		Total Erzeugung und Einfuhr		Ver-änderung gegen Vor-jahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichts-monat — Entnahme + Auffüllung					
	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69		1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69
	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	2290	2186	47	136	266	314	2603	2636	+ 1,3	6310	6214	– 353	– 346	552	474	2051	2162
November . . .	2039		152		432		2623			5635		– 675		519		2104	
Dezember . . .	1999		199		487		2685			4614		–1021		520		2165	
Januar	2115		236		364		2715			3516		–1098		510		2205	
Februar	2055		191		226		2472			2368		–1148		414		2058	
März	2105		149		225		2479			1297		–1071		377		2102	
April.	2352		38		94		2484			1080		– 217		515		1969	
Mai	2915		31		57		3003			1531		+ 451		895		2108	
Juni	2987		22		40		3049			3160		+1629		964		2085	
Juli	3192		25		45		3262			4945		+1785		1094		2168	
August	2706		26		53		2785			6071		+1126		671		2114	
September . . .	2647		34		83		2764			6560[2]		+ 489		683		2081	
Jahr	29402		1150		2372		32924							7714		25210	
Okt. ... März . .	12603		974		2000		15577					–5366		2892		12685	
April ... Sept. . .	16799		176		372		17347					+5263		4822		12525	

Monat	Verteilung des gesamten Landesverbrauches														Landes-verbrauch ohne Elektrokessel und Speicher-pumpen		Verän-derung gegen Vor-jahr
	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Elektro-kessel[1])		Bahnen		Verluste		Verbrauch der Speicher-pumpen				
	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	1967/68	1968/69	
	in Millionen kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober	906	969	425	469	359	349	5	4	145	149	199	210	12	12	2034	2146	+ 5,5
November . . .	960		444		330		4		149		210		7		2093		
Dezember . . .	1047		421		310		3		166		214		4		2158		
Januar	1052		439		303		6		169		230		6		2193		
Februar	971		424		291		6		152		208		6		2046		
März	979		437		320		4		157		202		3		2095		
April.	871		400		346		6		142		183		21		1942		
Mai	888		417		378		12		145		215		53		2043		
Juni	829		394		372		23		143		200		124		1938		
Juli	835		392		369		43		153		211		165		1960		
August.	873		392		371		27		148		194		109		1978		
September . . .	878		422		364		14		144		204		55		2012		
Jahr	11089		5007		4113		153		1813		2470		565		24492		
Okt. ... März . .	5915		2590		1913		28		938		1263		38		12619		
April ... Sept. . .	5174		2417		2200		125		875		1207		527		11873		

[1]) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.
[2]) Speichervermögen Ende September 1968: 7260 Millionen kWh.

Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



1. **Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 16. Oktober 1968**

	MW
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel	1540
Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung	5910
Thermische Werke, installierte Leistung	530
Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung	—
Total verfügbar	7980

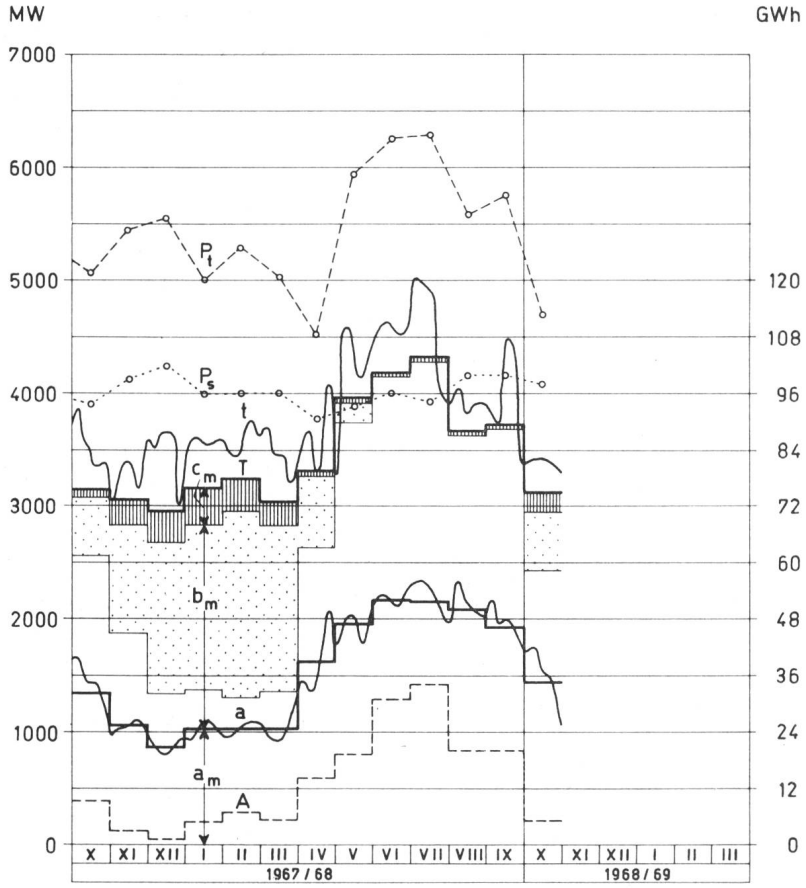
2. **Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 16. Oktober 1968**

Gesamtverbrauch	4690
Landesverbrauch	4070
Ausfuhrüberschuss	980

3. **Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 16. Oktober 1968** (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. Okt.	Samstag 19. Okt.	Sonntag 20. Okt.
	GWh (Millionen kWh)		
Laufwerke	**36,9**	**32,6**	**30,3**
Saisonspeicherwerke	**38,3**	**26,3**	**15,4**
Thermische Werke	**6,9**	**4,3**	**3,4**
Einfuhrüberschuss	**—**	**—**	**—**
Gesamtabgabe	**82,1**	**63,2**	**49,1**
Landesverbrauch	**74,9**	**62,1**	**48,5**
Ausfuhrüberschuss	**7,2**	**1,1**	**0,6**



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

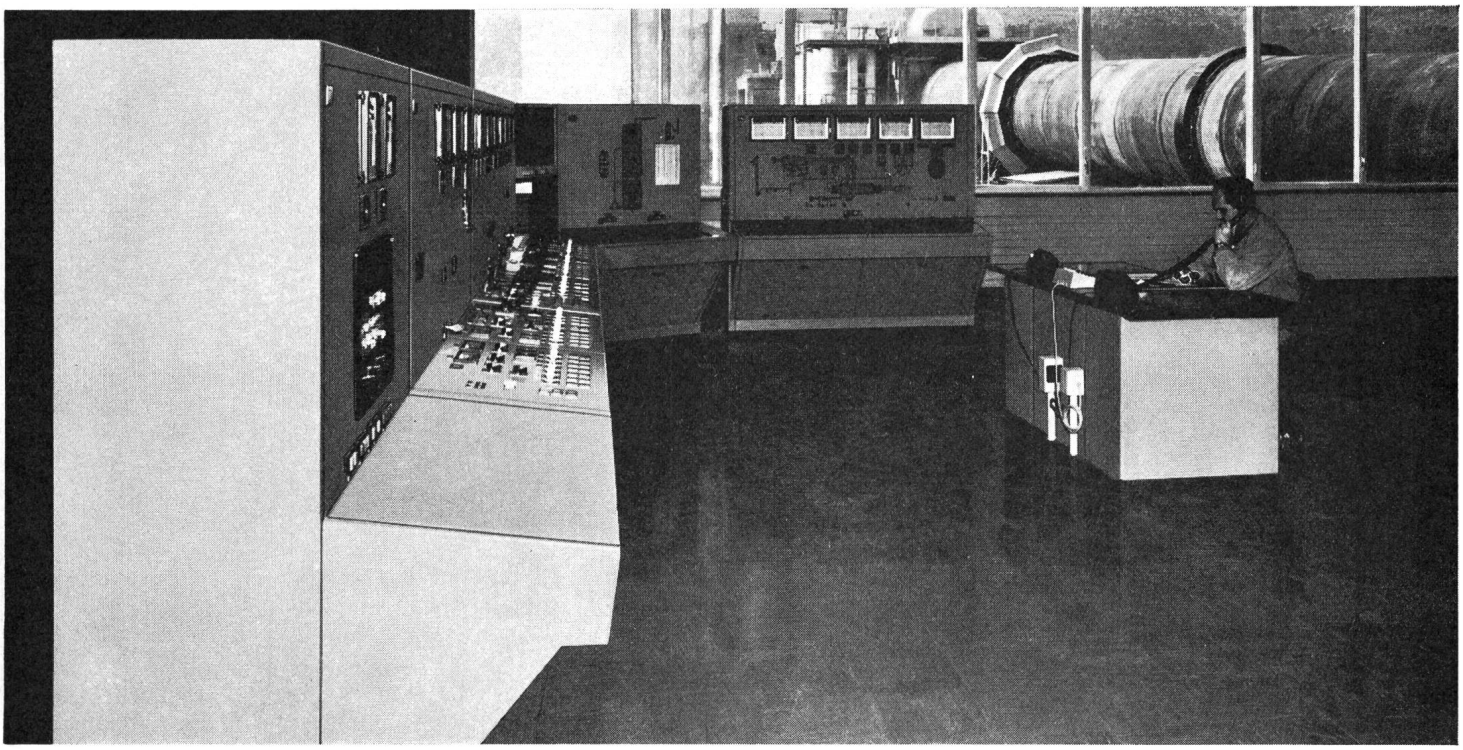
2. **Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten**
   - a_m Laufwerke
   - b_m Speicherwerke, wovon punktierter Teil aus Saisonspeicherwasser
   - c_m Thermische Erzeugung
   - d_m Einfuhrüberschuss (keiner)

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

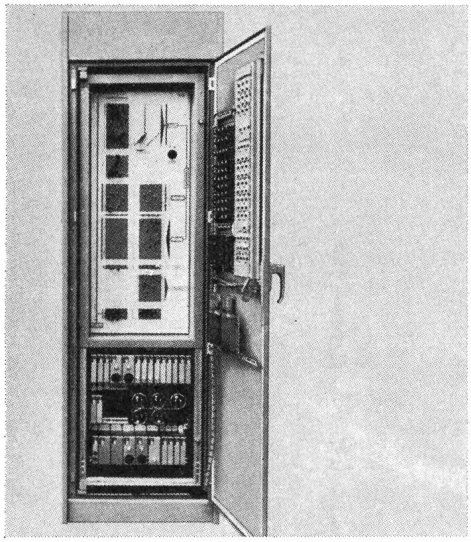
4. **Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monates**
   - P_s Landesverbrauch
   - P_t Gesamtbelastung

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: *A. Ebener,* Ingenieur.
Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.

Suchen Sie Erfahrung im Steuerungsbau?



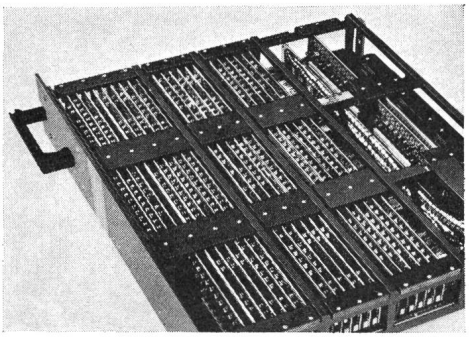
Zur Lösung von Automatisierungsproblemen stehen Ihnen heute verschiedene Techniken zur Verfügung. Einfache Aufgaben werden vorteilhaft mit Relais- oder Schützensteuerungen gelöst. Für umfangreichere Anlagen verwendet man mehr und mehr kontaktlose logische Bausteine.



Die festverdrahtete Steuerung stellt für eine große Zahl von Anwendungsfällen die wirtschaftlichste Lösung dar, hat jedoch den Nachteil, bei Programmänderungen oder Erweiterungen eine geringere Flexibilität zu besitzen.

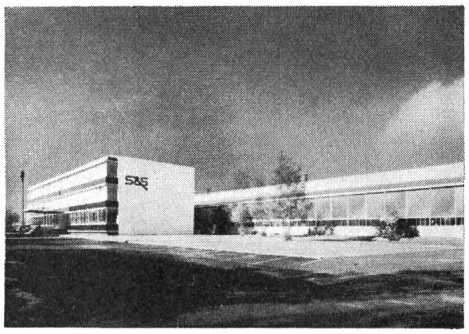
Um die Projektierungszeiten für eine Steuerung zu reduzieren und große Flexibilität in der Programmierung des Funktionsablaufes zu erreichen, wurde eine Reihe von Takt- und Prozeßsteuergeräten entwickelt.

Bei zunehmendem Automatisierungsgrad und Umfang von Steuerungsanlagen dienen freiprogrammierbare Argus-Computer als zentrale Programmspeicher- und Steuerorgane.



Jährlich werden in unserer Firma mehr als 500 Steuerungsprobleme gelöst; viele davon gelten als richtungweisend für den Stand der Technik. Unser umfassendes Lieferprogramm gestattet uns, mit unseren Kunden verschiedene Lösungswege zu diskutieren und den wirtschaftlichsten zu wählen.

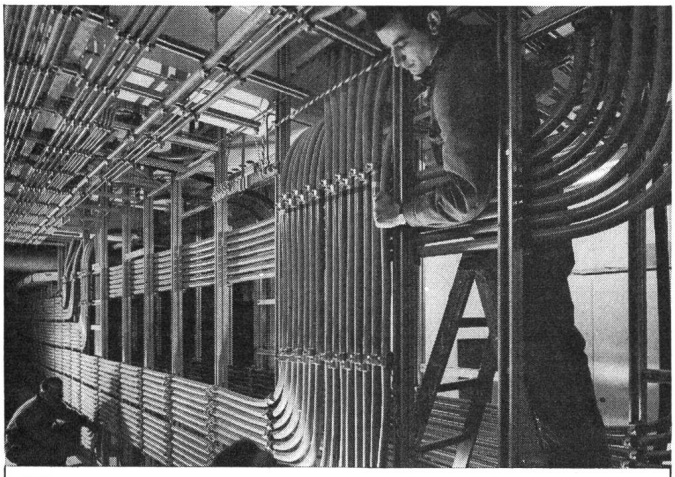
Übrigens: Unser spezialisiertes Werk in Suhr steht seit 1957 und wurde seither 2 mal vergrößert. In der gleichen Zeitspanne vervierfachte sich unser Umsatz; heute verarbeiten wir mehr als 800 t Blech pro Jahr für Schaltschränke und Kommandopulte.



S&S

Sprecher & Schuh AG
Aarau / Schweiz

S 01.516-10.68

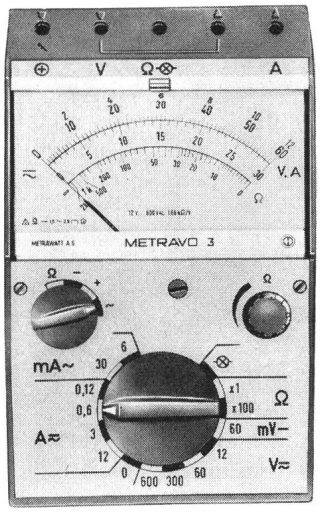


Für moderne Installationen verwendet man KSV-Schnellverleger

63.10

SAUBER + GISIN AG 8034 Zürich
Höschgasse 45 Tel. 051 34 80 80

SAUBER + GISIN



Metravo mit Schmelzsicherung, Skalenlänge 72 mm, Genauigkeit ± 1,5% =, ± 2,5% ~, Durchgangsprüfung mittelst Skalenbeleuchtungslampe, 27 bzw. 22 Messbereiche:

0–100 µA =, 0,6–6–30 mA –0,12–0,6–3 A ≃ 0–10/1000 kΩ
0–0,24–0,6–3 V =, 12–60–300–600 V ≃ 10 kΩ/V Fr. 180.—

0–6–30 mA ~, 0,12–0,6–3–12 A ≃ 0– 2/ 200 kΩ
0– 60 mV =, 12–60–300–600 V ≃ 1666 Ω/V Fr. 170.—

Unigor mit Schutzschalter, Skalenlänge 88 mm, Genauigkeit ± 1% =, ± 1,5% ~, 42, 48 bzw. 30 Messbereiche:

300 µA...30 A 0,6...1200 V ≃, 12– 60 mV _ 3,3 kΩ/V, 0,1/10/ 100 kΩ
100 µA... 5 A 0,5...5000 V ≃, 100 mV _ 25 kΩ/V, 0,2/50/ 500 kΩ
10 µA... 1 A = 10...1000 V ~, 0,1–5000 V _ 100 kΩ/V, 0,2/50/5000 kΩ

AG für Messapparate, Bern
Weissensteinstr. 33 Telephon 031 45 77 44

WEBER

Allen unsern Kunden und Geschäftsfreunden wünschen wir für 1969 viel Erfolg und danken für das uns geschenkte Vertrauen

WEBER AG 6020 EMMENBRÜCKE
Fabrik elektrotechnischer Artikel und Apparate