

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
<b>Band:</b>	56 (1965)
<b>Heft:</b>	2
<b>Rubrik:</b>	Rationalisierung und Automation in der Verwaltung eines Elektrizitätswerkes

### Nutzungsbedingungen

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

### Conditions d'utilisation

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

### Terms of use

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

**Download PDF:** 22.02.2026

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

teil dieses Naphthalins wird von Forbach aus nach Deutschland verkauft.

Bei genügend trockenem Holz, d. h. bei einem Feuchtigkeitsgehalt von 30—32 % können Fichten- und Tannenmasten gemeinsam in den Trockenofen gegeben werden.

Ungenügend imprägnierte Hölzer erfahren eine wiederholte Behandlung bei niedrigem Druck und hoher Temperatur.

Zum Abschluss möchten wir darauf hinweisen, dass der «Service de l'Electricité de Genève» seit dem Jahr 1952 nach

dem Estrate-Verfahren imprägnierte Masten verwendet. Es stehen gegenwärtig noch ca. 700 solche Masten im Netz, die bis heute keine Fäulnisspuren aufweisen.

Anderseits wurden 1953 im Masten-Versuchsfeld von Rathausen Estrate-behandelte Stangen aufgestellt, die bis anhin ebenfalls alle unbeschädigt sind.

#### Adresse des Autors:

L. Carlo, alt Chef der Netzteilung des Elektrizitätswerkes Genf, Präsident der Kommission des VSE zum Studium der Imprägnier- und Nachbehandlungsverfahren für Holzmasten, Genf.

## Rationalisierung und Automation in der Verwaltung eines Elektrizitätswerkes

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

### Zusammenfassung der Diskussionsbeiträge

(Fortsetzung aus Nr. 26/64, Seite 317)

#### W. Fischer, Betriebsleiter, Elektrizitätswerk Näfels

Nachdem die Herren Referenten und Vorredner das System der Energie-Abrechnung mit Datenverarbeitungs-Anlagen sehr eingehend erläutert haben, fühle ich mich wenig berufen, an Sie das Wort zu richten. Da jedoch bis jetzt nicht über die Erfahrung eines kleineren Elektrizitätswerkes mit Datenverarbeitungs-Anlagen gesprochen wurde, glaube ich doch mit meinen Ausführungen einen nützlichen Beitrag an diese Diskussion hinzufügen zu können.

Näfels hat heute ca. 1200 Abonnenten. Dazu kommen 10 Primärbezüger mit HS-Sammeltarif und 4 Sekundärbezüger mit NS-Sammeltarif. Die sehr starke industrielle Entwicklung unserer Gemeinde einerseits und der immer prekärer werdende Personalmangel anderseits, zwangen uns, den Betrieb so rasch als möglich auf allen Sektoren zu rationalisieren, um den gewaltigen Arbeitsaufwand überhaupt aufzufangen zu können. Es war ein Gebot der Stunde, unser bisheriges Einzug-System zu modernisieren, 3—4 nebenamtliche Einzüger besorgten monatlich das Energie-Inkasso. Die zeitraubende Barabrechnung auf der Gemeinde-Verwaltung konnte, infolge Arbeitsüberlastung der Angestellten, nicht mehr bewältigt werden. Der Einzug erfolgte auf Grund festgelegter Monatsraten, welche ungefähr dem durchschnittlichen Energieverbrauch im Monat entsprachen. Einmal im Jahr musste von der Verwaltung eine Jahres-Abrechnung für jeden einzelnen Abonnenten erstellt werden. Je nach dem Jahres-Konsum wurde eine Nachzahlung belastet oder eine Rückzahlung gutgeschrieben. Rückzahlungen mussten auf der Gemeinde-Verwaltung in bar ausgerichtet werden. Dass dieses System den Schalterdienst unserer Buchhaltungsstelle stark belastete, versteht sich von selbst. Der Vollständigkeit halber möchte ich erwähnen, dass die Abonnenten mit HS- oder NS-Sammeltarif vierteljährlich eine Abrechnung erhielten. Die erwähnten Gründe, sowie das Fehlen einer

verbindlichen Energieverbraucher-Statistik und das immer schwierigere Rekrutieren von geeigneten Einzügern, bewogen Behörde und Betriebsleitung, sich rasch nach einem geeigneten System der Energie-Abrechnung umzusehen.

Die Publikation von Herrn Bühler, Betriebsleiter des EW Schwanden, im SEV-Bulletin über die Energie-Abrechnung mit Lochkarten sowie die Besichtigung des Energie-Abrechnung-Systems an Ort und Stelle haben uns sehr beeindruckt. Das Elektrizitätswerk Schwanden verwendet diese Art von Energie-Abrechnung seit einiger Zeit mit bestem Erfolg. Die Datenverarbeitung erfolgt im Service einer bedeutenden Firma.

In der Folge beschlossen wir, dieses System bei uns sofort einzuführen.

Auf Grund unseres bisherigen Systems wünschte die Behörde die Akonto-Zahlungen beizubehalten. Nach eingehenden Besprechungen einigte man sich wie folgt:

1. Die Energie-Abrechnung erfolgt mit Lochkarten nach dem MARK-SENSING-Verfahren.
2. Die Datenverarbeitung besorgt eine Servicestelle.
3. Alle zwei Monate erfolgt eine Akonto-Rechnung mit entsprechenden Raten.
4. Auf Abschluss eines Semesters (Ende März und Ende September) werden durch das Personal des Elektrizitätswerkes die Zählerstände abgelesen und mit dem MARK-SENSING-Stift auf die Ablese-Karte übertragen. Anschliessend erfolgt die Halbjahres-Abrechnung durch diese Servicestelle.
5. Die Rechnungen müssen am 25. oder spätestens auf den 26. des betreffenden Monats in unserem Besitz sein.
6. Die Akonto-Rechnungen müssen die Aufschrift derjenigen Monate, für welche sie ausgestellt sind, enthalten,

z. B. Okt./Nov. 1963 usw. Die Halbjahres-Abrechnung muss die Aufschrift «Halbjahres-Rechnung vom Okt. 63 bis März 64 usw.» tragen.

Im Zusammenhang mit der Umstellung sind zahlreiche und grosse Schwierigkeiten aufgetreten, die ich Ihnen kurz schildern möchte.

So sind wir in erster Linie in Zeitnot geraten. Die Servicefirma hat offensichtlich den Aufwand unterschätzt, den unsere komplizierten Tarife für die Programmierung verursacht haben; zudem hat sie die langen Lieferfristen der Buchdruckereien für die Endlosformulare zu wenig berücksichtigt. Die ersten Produkte waren nicht zufriedenstellend, vor allem fehlte eine wesentliche Angabe. Es hat sich gezeigt, dass es notwendig ist, die Zusammenarbeit zwischen dem EW und der Servicefirma sehr sorgfältig durchzuführen und alle wesentlichen Punkte schriftlich festzuhalten. Dadurch wird rechtzeitig die notwendige Klarheit und die eindeutige Übereinstimmung der Ansichten erreicht. Bei einer weiteren Abrechnung sind zahlreiche Fehler aufgetreten, die auf Missverständnis in der Servicefirma selbst und auf verschiedenartige Betrachtung der Probleme der beiden Partner entstanden sind. Man muss sich klar darüber sein, dass ein kleines Unternehmen wie unser EW auf eine umfassende Orientierung von Seiten der Liefer-Servicefirma angewiesen ist. Es ist aber notwendig, dass der Kunde alle Vorschläge und Produkte-Muster sehr kritisch und sorgfältig kontrolliert.

Abschliessend möchte ich erklären, dass wir trotz unseren Anfangs-Schwierigkeiten mit dem neuen System zufrieden und nach wie vor überzeugt sind, den richtigen Weg zur Rationalisierung unseres Energie-Inkassos beschritten zu haben. Das vorerst gesteckte Ziel wurde erreicht. Die Verwaltung wurde bedeutend entlastet. Der Personalmangel auf diesem Sektor ist behoben. Der Energiebezug wird rasch abgerechnet. Wir sind im Besitze von verbindlichen Verbrauchs-Statistiken, die wiederum wertvolle Hinweise auf die Netzverluste geben.

Vielleicht liegt der grösste Vorteil der Einführung der Datenverarbeitung für die Energie-Abrechnung darin, dass man gezwungen wird, den *IST-Zustand* des Betriebes einer kritischen Betrachtung zu unterziehen. Bereits dadurch werden Möglichkeiten der Rationalisierung aufgezeigt. Bevor Sie Ihr Abrechnungswesen ändern wollen, unterziehen Sie Ihre Tarife einer gründlichen Revision und vereinfachen Sie sie so viel als möglich. Sie erleichtern sich hiermit die Programmierung.

Lassen Sie sich durch die Kommission des VSE für administrative Automation beraten. Verlangen Sie Konkurrenz-Offerten von verschiedenen Firmen. Legen Sie Ihre Bedingungen mit dem entsprechenden Servicebüro in Form eines Vertrages fest. Vor allem nehmen Sie sich bei der Einführung Zeit.

Wir sind überzeugt, dass sich das Datenverarbeitungs-Verfahren auch für kleinere Werke immer mehr durchsetzen wird und dass es trotz den Anfangsschwierigkeiten ein wertvolles Mittel ist, um einen Betrieb rationell und wirtschaftlich zu gestalten.

Das erste Problem war die Ableseperiode. Die Stromabrechnung fand schon immer quartalweise statt. Die Gasrechnungen wurden monatlich ausgestellt. Wir hatten Bedenken, dass es zu Schwierigkeiten führen könnte, wenn nun plötzlich drei Gasrechnungsbetreffnisse auf einmal und erst noch zusammen mit der Stromrechnung erhoben würden. Wir haben es doch probiert und sind auf keinerlei Widerstände gestossen. Ich habe mir überlegt, welche Mängel bemerkbar geworden sind beim neuen Verfahren. Der einzige Nachteil, wenn man es als solchen bezeichnen will, ist, dass die Mutationen erheblich mehr zu tun geben. Sie erfordern peinliche Genauigkeit. Das hat aber auch seine Vorteile. Es sind bei uns eine Unzahl von Fehlern zum Vorschein gekommen und korrigiert worden. Den Ausführungen von Herrn Wey über das Serviceverfahren kann ich nicht beipflchten. Er sieht bei den Servicebüros der Fabrikanten keine Nachteile, abgesehen von der möglicherweise grossen örtlichen Distanz, im Gegensatz zu den industriellen Lochkartenanlagen, bei denen Dritte als Lückenbüsser betrachtet würden. Wir haben die umgekehrte Erfahrung gemacht. Zuerst wurde mit einem Fabrikanten-Servicebüro verhandelt; buchstäblich in letzter Minute haben wir uns für ein industrielles EDP-Büro entschieden. Von den Nachteilen, die diesen nachgesagt wurden, haben wir nichts bemerkt. Als grossen Vorteil sehe ich, dass das Programm uns gehört; wir können also unsere Rechnungen ohne weiteres in jedem mit einem gleichen Computer ausgerüsteten Büro machen lassen. Bei der Fabrikantfirma, mit der wir anfänglich verhandelten, hätten wir das Programmieren wohl bezahlen müssen, wären aber trotzdem nicht Eigentümer des Programms geworden. Dass wir weniger gut beraten worden seien, kann ich auch nicht unterschreiben. Im Gegenteil, das Büro hat sich bei der Einführung die grösste Mühe gegeben und als Folge davon ist auch der Übergang auf das neue System fast reibungslos erfolgt. Ein letzter, nicht übermäßig wichtiger Punkt, der aber doch auch zählt: wir fahren 20 % billiger. Das muss man natürlich auch ansehen. Ganz allgemein ist zu den Kosten für die Energirechnungen zu sagen, die Einsparungen infolge Wegfall der Adressierung und an Zinsen, weil die Rechnungen früher versandt werden und das Geld entsprechend früher eingeht, sind grösser als unsere Auslagen. Abgesehen davon konnte die Zahl der Ableser wesentlich reduziert werden. Das hat zwar mit dem Lochkartenverfahren nichts zu tun, sondern mit der Gestaltung der Ableseperiode. Aber auch das Büro wurde natürlich entlastet. Ich will heute nicht sagen, ob dort eine personelle Einsparung möglich ist, die Zeit ist noch zu kurz. Wir erstellen vorläufig auch nur die gewöhnlichen Strom-, Gas- und Wasserrechnungen mit Lochkarten, während die Kassenzähler und Münzgasmesserrechnungen, die Industrierechnungen und die Vorausrechnungen für wegziehende Abonnenten vorläufig nach altem System gemacht werden. Das sind aber weniger als 10 %.

#### E. Michel, Aargauisches Elektrizitätswerk, Aarau

Das AEW arbeitet seit rund 2 Jahren mit Lochkarten. Vorerst im Service und seit ca. 1½ Jahren im Rechenzentrum der Aargauischen Staatsverwaltung in Aarau, wo uns eine elektronische Datenverarbeitungsanlage zur Verfügung steht. Der Entschluss, Lochkarten einzuführen, hat sich aus der Situation ergeben, dass die rapide Ausweitung des Geschäfts-

#### F. Zimmermann, kaufm. Leiter der Städtischen Werke Olten

In Olten erfolgt die Abrechnung für Strom, Gas und Wasser seit anderthalb Jahren mittels Lochkarten im Service.

volumens entweder eine Vermehrung des administrativen Personals in den Kreisbüros oder aber eine Zentralisation gewisser Arbeiten in der Hauptverwaltung verlangte. Das Studium des Problems ergab, dass eine rationelle und sichere Lösung nur mit Lochkarten gefunden werden konnte. Wir beschritten diesen Weg und wurden nicht enttäuscht. In den Kreisbüros resultierte eine Entlastung in den administrativen Arbeiten. In der Buchhaltung wurde zusätzlich eine Locherin angestellt, während vier Personen des bisherigen Bestandes lochen lernten und jetzt abwechselungsweise prüflochen. Wir haben keinen Lochkartenchef und keine Operateure. Bei uns ist es so, dass die 5 Angestellten, die lochen können, ihre Arbeiten selbständig auf der elektronischen Datenverarbeitungsanlage ausführen. Die Leute haben Freude an diesem Verfahren. Sie wären sicher nicht befriedigt, wenn sie nur die Locharbeiten bedienen müssten und nachher die schöne, interessante Arbeit im elektronischen Rechenzentrum einem Operateur abgeben müssten. Wir haben jedenfalls mit diesem System sehr gute Erfahrung gemacht.

Bis jetzt werden folgende Arbeiten mittels Lochkarten erledigt:

### 1. Materialbuchhaltung

Die in den Magazinen anlaufenden Urbelege, und zwar für den Eingang Materialeingangsscheine, die eine Kopie der Bestellungen sind, sowie Retourscheine von den Baustellen, für den Ausgang diverse, grösstenteils vorgedruckte Ausgangsbelege, werden in der Buchhaltung gelocht mit Datum, Materialnummer, Menge, Lieferantennummer bei Eingängen und Auftragsnummer bei Ausgängen und bei Retourmaterial. Monatlich werden diese Materialbewegungskarten an Hand des Material-Meisterkartensortimentes komplettiert und zwar mit Artikelbezeichnung und Verrechnungspreis, wobei gleichzeitig Menge mal Preis ausgerechnet und das Ergebnis in die Karte gestanzt wird. Die komplettierten Bewegungskarten werden nun zuerst mit den letzten Bestandeskarten gemischt und in einem Inventarlauf entsteht das neue Soll-Inventar pro Kreisbüro, wobei gleichzeitig die neuen Bestandeskarten gestanzt werden. Wichtig ist nun die Kontrolle, ob die tatsächlichen Lagerbestände mit den allzweimonatlich erstellten Soll-Inventaren übereinstimmen. Stichproben werden so vorgenommen, dass die Kreisbüros auf jeden Stichtag Listen mit 50—100 Positionen erhalten, in die sie die effektiven Bestände eintragen müssen, die dann in der Buchhaltung mit dem Soll-Inventar verglichen werden. Zusätzlich wird jedes Magazin einmal pro Jahr durch die Material-Verwaltung vollständig inventuriert, wobei — und auch das ist wichtig — diese Arbeit nicht unbedingt auf den Bilanzstichtag erfolgen muss. Wir haben somit praktisch das permanente Inventar und können die Kreisbüros sehr gut überwachen.

### 2. Lohn- und Spesenverrechnung

Die Monteure erstellen Stundenrapporte, in welche sie die aufgewendete Arbeitszeit und die Spesen unter Angabe der Auftragsnummer einschreiben. Auf Grund der Stundenrapporte werden Lochkarten erstellt. Gelocht werden neben Datum, Monteur-No. und Auftrags-No. die Anzahl Stunden

— normal, mit 25 % und mit 50 % Zuschlag —, dann die Spesen und bei den Chauffeuren die Auto-No. und die Anzahl km. Monatlich werden mit diesen Karten die Spesenabrechnungen der Monteure erstellt, die gleichzeitig die Mutationen und den neuen Stand des Überzeitguthabens enthalten. Im gleichen Maschinendurchlauf wird pro Monteur und pro Auftrag für den betreffenden Monat eine Summenkarte gestanzt, wobei ebenfalls gleichzeitig auf Grund der Monteur-No. der Stundenansatz gestanzt und die Anzahl Stunden × Stundenansatz gerechnet und das Ergebnis ebenfalls in die Lochkarte gestanzt wird.

### 3. Auftragsabrechnung

Nach dem Erstellen der Materialinventare werden die Materialbewegungskarten und gleichzeitig die Lohn- und Spesenkarten nach Auftrags-Nummern sortiert. Hierauf erfolgt in einem Durchlauf das Erstellen der Auftragsabrechnungen.

### 4. Die Bezahlung der Lieferantenfakturen

Monatlich fallen uns 700—900 Lieferantenfakturen an, die mit wenigen Ausnahmen auf einmal bezahlt werden. Die visierten Rechnungen kommen in einen Vorordner zum Ablegen und werden, wenn der ganze Stapel beisammen ist, gelocht, mit Datum, Lieferantennummer (mit der Postcheck-Nr. identisch), Betrag, Konto-Nummer und evtl. mit einer 2 oder 3, was 2 oder 3 % Skonto-Abzug heisst. Auch hier haben wir wieder ein Meisterkartensortiment, das als Grundlage für die Ergänzung der Fakturenkarten mit Name und Domizil des Lieferanten dient. Alsdann werden im ersten Durchlauf die Girozettel geschrieben, immer 5 Stück nebeneinander, die Karten nach Lieferanten-Nummer geordnet. Im 2. Lauf wird das Postcheck-Bordereau erstellt. Alsdann erfolgt die Umsortierung der Karten nach den Konto-Nummern, worauf die Kontenaufstellung als Grundlage für die Verbuchung geschrieben wird.

Ich darf noch sagen, dass auch unsere Stromabrechnungs-Abteilung mit Lochkarten arbeitet. Bis jetzt werden rund 12 000 Stromrechnungen pro Quartal auf der elektronischen Datenverarbeitungsanlage erstellt. Auch das Schreiben der Mahnungen ist bereits automatisiert.

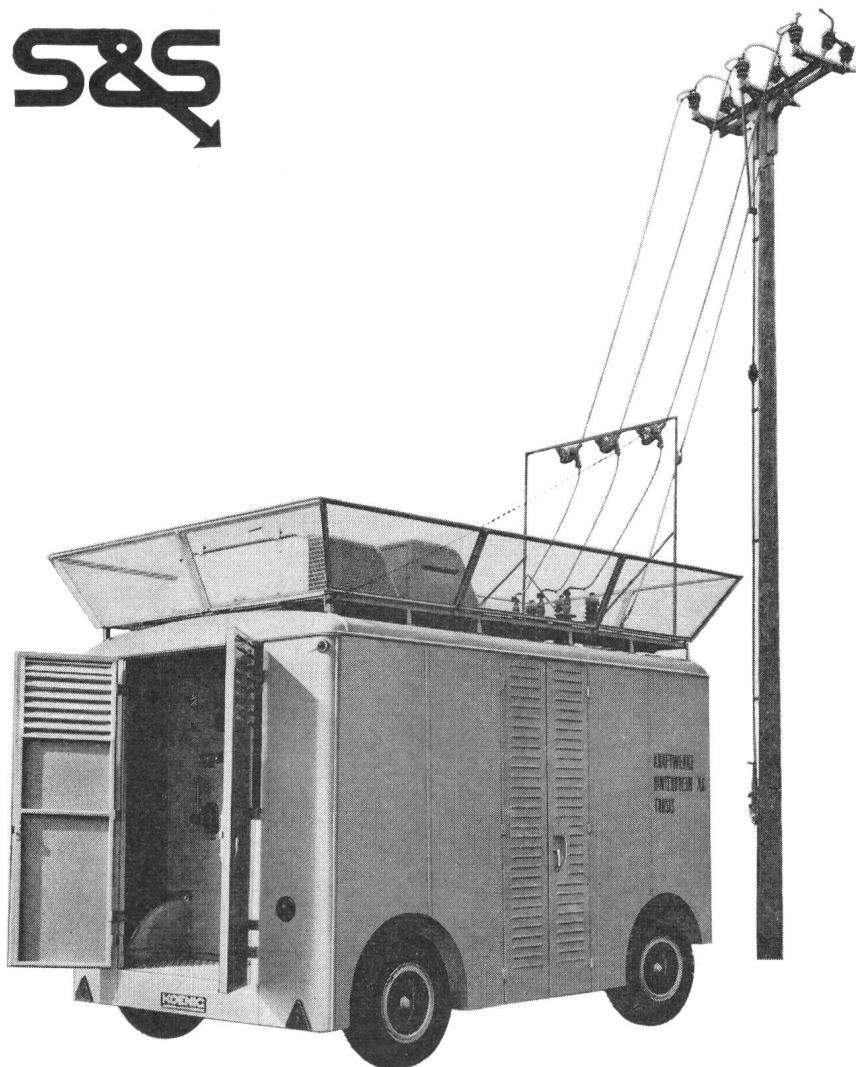
Ein Engpass in der ganzen Automatisierung stellt immer wieder das Lochen und Prüflochen dar. Wir beabsichtigen deshalb, eine Additionsmaschine anzuschaffen und diese mit einem Loche zu synchronisieren. Wenn jemand aus Erfahrung von einer solchen Maschine zu berichten weiß, würde uns das sehr interessieren. Interessieren würde uns auch, ob jemand eine automatisierte Anlagebuchhaltung hat und wie diese ungefähr aussieht. Das wird die nächste Arbeit sein, die wir der elektronischen Datenverarbeitung übertragen wollen. Selbstverständlich ist es wichtig, bei jeder Arbeit nicht nur die technische Seite zu prüfen, sondern auch die wirtschaftliche. Wir haben festgestellt, dass die Automation auch in eine Spielerei ausarten kann. Dort aber, wo es sich wirtschaftlich rechtfertigen lässt, sagen wir zur Automation ein unbedingtes und überzeugtes JA.

---

**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.



# fahrbare Transformatorstationen

stets einsatzbereit  
betriebsicher und einfach  
Zeit und Kosten sparend

**Einsatz:** Netzumbauten, Erweiterungen  
Baustellen, Störungen

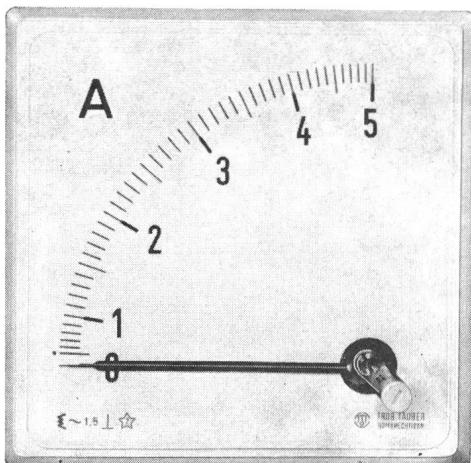
**Nennspannungen:** 12 und 24 kV

**Einachs-Anhänger:** Transformatorleistung bis 250 kVA  
Kabeleinführung

**Zweiachs-Anhänger:** Transformatorleistung bis 1000 kVA  
Freileitungs- und Kabeleinführung

# Sprecher & Schuh AG. Aarau

# Neue Schalttafel-Instrumente



Quadrant-Instrument MINIRAMA ®

## Vollsicht-Quadrant-Anzeigegeräte

### MINIRAMA ®

#### Neue ästhetische Gestaltung

- Klare, übersichtliche Skala
- Größere Skalenlänge
- Keine störenden Skalenschrauben
- Neue DIN-Beschriftung
- Farbige Frontrahmen
- Einfachste Schalttafelmontage
- Einfacher Klemmenanschluss

#### Betriebssicherheit

- Stoss- und rüttelsicher
- Wartungsfrei
- Gedrehte Saphirlager

Preisgünstig dank wirtschaftlicher Fertigung



**TRÜB, TÄUBER & CO. AG. - ZÜRICH**

Fabrik elektrischer Messinstrumente und wissenschaftlicher Apparate

Tel. 051 - 42 16 20

Ampérestrasse 3

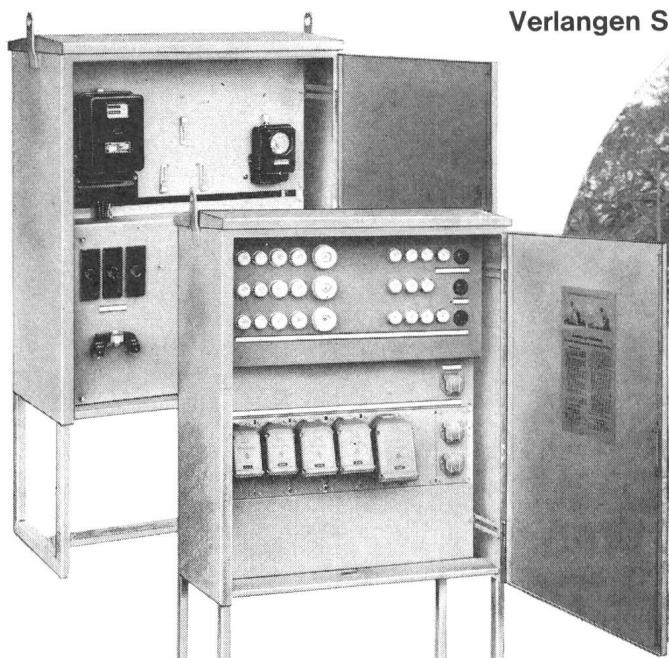


Robuster, feuerverzinkter Stahlblechschränke für die Aufstellung im Freien.

Betriebssicher, Unfallsicher, Wirtschaftlich

Verschiedene Ausführungen und Anschlussleistungen.

Verlangen Sie unsere Unterlagen und Preise. Kurzfristig lieferbar



**WEBER AG EMMENBRÜCKE (SCHWEIZ) TEL. (041) 52244**

Fabrik elektrotechnischer Artikel und Apparate 6020 Emmenbrücke  
Bureau de Lausanne: 2, Av. Victor Ruffy, 1012 Lausanne Tél. (021) 228947