

Zeitschrift:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band:	56 (1965)
Heft:	4
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: 14.01.2026

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Steinschlagschutz der Zentrale Gondo

Die Autoren beschreiben die kürzlich vervollkommnete Schutzeinrichtung gegen Steinschlag beim hydroelektrischen Kraftwerk Gondo im Wallis. Sie erwähnen kurz die seit dem Bau getroffenen Massnahmen und die Zwischenfälle, welche in der zwölfjährigen Betriebszeit vorgekommen sind. Dann folgt die detaillierte Beschreibung der modernen Schutzmethode durch Netze aus Stahlseilen.

Les auteurs décrivent comment la protection contre les chutes de pierres de la centrale hydroélectrique de Gondo en Valais a été récemment complétée. Ils mentionnent brièvement les diverses mesures prises depuis l'origine et les incidents survenus au cours des 12 ans d'exploitation. Ils décrivent en détail un mode moderne de protection à l'aide de filets en câble d'acier.

1. Lage

Das Kraftwerk Gondo am Südhang des Simplons wurde teilweise als Kavernenzentrale gebaut. Es liegt 800 m ü. M., am rechten Ufer der Doveria, in der Nähe der italienischen Grenze. Die äusseren Bauten stehen am Fusse einer teilweise mit Vegetation überdeckten Felswand; die Wand weist in den ersten 90 m eine Steigung von ungefähr 125% auf, während sie in der restlichen Höhe von 40 m senkrecht aufragt (Fig. 1). Die Zentrale ist seit 1952 in Betrieb.

2. Material und Beschaffenheit der Wand

Die Felswand besteht aus festem Monte-Leone-Gestein, dessen Oberfläche jedoch sehr viele Risse aufweist. Während

des Baues des Kraftwerkes (1949—51) ist die Felswand von losem Gestein geräumt worden. Trotzdem lösen sich jedes Frühjahr durch Einwirkung von Wasser und Frost Brocken bis zu $80 \times 60 \times 25$ cm Grösse ab, die trotz den in den Jahren 1951—52 errichteten Sperren, auf die Terrasse und die Gebäude des Kraftwerkes stürzen. Die mit Vegetation überdeckten Stellen vermögen herunterfallende Steine bis zur Zeit der Schneeschmelze oder zur Regenzeit aufzuhalten, aber dann stürzen diese Steine herunter.

3. Ursprüngliche Schutzmassnahmen

Im Jahre 1952 versuchte man, die Steinschlaggefahr durch den Bau von 2,5 m hohen Schutzvorrichtungen nach der alt-

Fig. 1

Gesamtansicht der Zentrale Gondo

Man erkennt in A eine Schutzeinrichtung und in B die 1954 gelegten Netze; rechts zwei Transformatorenischen

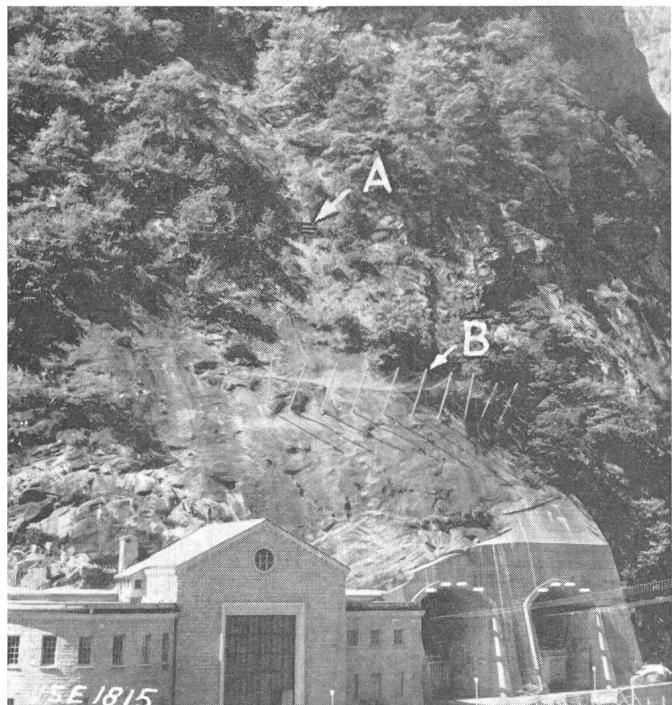


Fig. 2

Im Vordergrund auf die Terrasse gestürzte Steine

(der Block im Hintergrund stand schon an Ort)

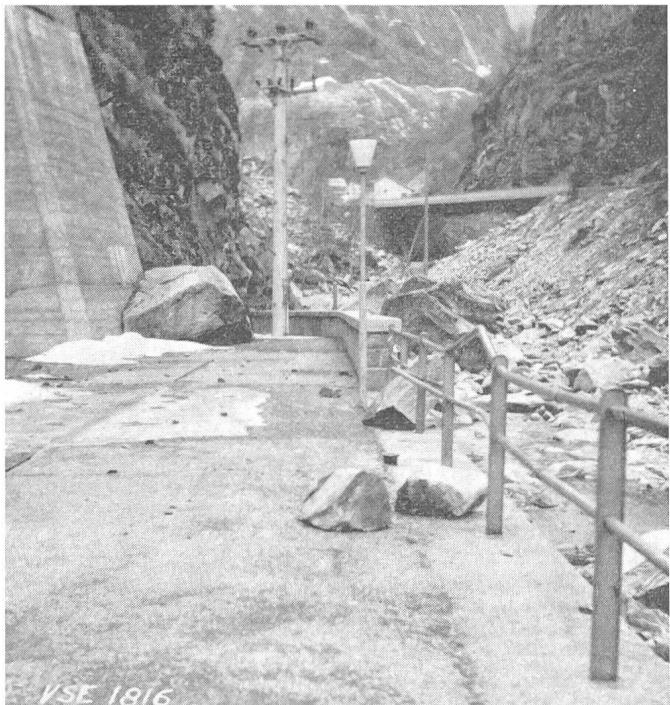




Fig. 3
Detail eines Kardangelenkes

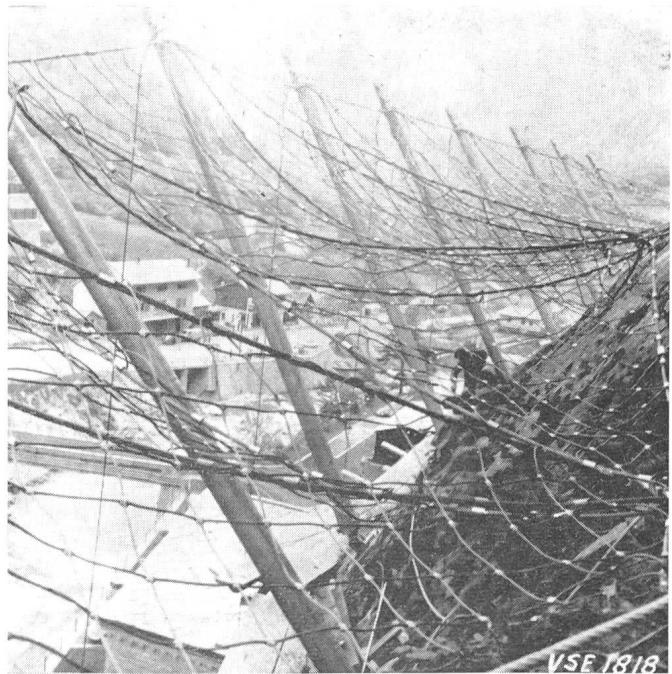


Fig. 4
Gesamtansicht der Anlage

Man erkennt die an den Kopfenden der Pfosten talwärts befestigten Halteseile (das feinmaschige Netz ist noch nicht montiert)

hergebrachten Methode zu bannen. Diese bestehen aus Profileisen, welche senkrecht in den Felsen einbetoniert sind und zur Aufnahme einer Wand aus waagrechten Eisenbahnschwellen dienen. Diese schweren und starren Sperren, die überdies schwierig anzubringen sind, entsprachen leider nicht den Erwartungen nach einem vollständigen Schutz vor Steinschlag. Der Beschaffenheit der Wand wegen mussten die Sperren höher als erforderlich angelegt werden, weshalb sie ausserstande waren, alle abfallenden Felsblöcke aufzufangen.

4. Beschreibung des neuen Schutzes

Um den ursprünglichen Schutz zu vervollständigen, war zuerst vorgesehen worden, die gefährliche Zone mit einem Drahtseilnetz zu überziehen, um das Loslösen von Felsbrocken und Platten zu verhindern. Eine Vorstudie liess den hohen Preis und die Schwierigkeiten dieser Lösung erkennen. Die Kabelwerke Brugg schlugen dann vor, das System, das sie zum Schutze gegen Lawinen entwickelt hatten, anzuwenden.

Dieses Schutzsystem besteht aus Rohrposten und Stahlseilnetzen. Die Pfosten sind über ein Kardangelenk mit einer im Fels verankerten Grundplatte verbunden. Bergseitig sind sie am Kopfende durch die Netze und talseitig durch in den Fels verankerte Halteseile gesichert.

Da die 20 m Felswand unmittelbar über der Zentrale fast glatt und ohne Vegetation sind, eignete sich diese Zone besonders gut zum Aufstellen eines letzten Schutzwalles, der sämtliche die Felswand herabkollernde Blöcke aufzuhalten imstande ist. Folgende Gründe haben uns bewogen, zu dieser Schutzart zu greifen:

- geringes Gewicht dank den verwendeten Materialien mit hoher Festigkeit (bis zu 180 kg/mm^2)
- Elastizität und Geschmeidigkeit des Systems: es vernichtet die kinetische Energie der Aufschläge
- Transportmöglichkeit mit einfachsten Mitteln: die schwersten Stücke überschreiten das Gewicht von 110 kg nicht
- leichte Montage: sämtliche Befestigungslöcher werden mit einer Schablone festgelegt; eine hohe Genauigkeit ist dabei nicht erforderlich. Es ist eine Presslufteinrichtung notwendig, um Löcher im Durchmesser von 45 mm und ca. 1 m Tiefe zu bohren.
- kein Unterhalt: alle Teile sind feuerverzinkt

Ende Mai 1964 wurde die Errichtung eines 30 m langen Schutznetzes, dessen Tragstützen 5 m lang sind, beendet. Die Maschenweite des Hauptnetzes beträgt 25 cm; darüber haben wir ein gewöhnliches Drahtnetz von 40 mm Maschenweite gelegt, um auch die kleineren Steine aufzufangen. Fig. 4 zeigt die gesamte Schutzanlage vor der Anbringung des feinmaschigen Netzes. Die Anlage soll im Jahre 1965 um weitere 30 m verlängert werden.

Diese Schutzart ist relativ billig, praktisch und wirksam; sie wird sicher in ähnlichen Fällen gute Dienste leisten. Wenn der vorliegende Hinweis in diesem Sinne nützen kann, so hat er seinen Zweck erfüllt.

Adresse der Autoren:

W. Hauri, Ed. Gerber, Energie Electrique du Simplon S. A., Case Stand, 1200 Genève.

Kongresse und Tagungen

Internationale Tagung AIM, Lüttich, 1966

Die «Association des Ingénieurs Electriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore» organisiert alle 4 Jahre eine Internationale Tagung über das Thema «Moderne Kraftwerke».

Die nächste Tagung wird zwischen dem 15. Mai und dem 15. Juni 1966 stattfinden. Das genaue Datum steht noch nicht endgültig fest.

Diese Tagung ist der Diskussion von Berichten, die von ausländischen und belgischen Spezialisten vorgelegt werden, gewidmet, und zwar in fünf Abteilungen:

- Kessel
- Reaktoren für Kernkraftwerke
- Dampf- und Gasturbinen
- Wasserturbinen
- Drehstromgeneratoren

Alle Berichte werden veröffentlicht und vor der Tagung allen Teilnehmern zugestellt. Die offiziellen Sprachen sind: Deutsch, Englisch, Französisch. Die Simultanübersetzung ist vorgesehen. Die Tagung wird in der Kongresshalle der Stadt Lüttich (Palais des Congrès de la Ville de Liège) stattfinden. Technische Besichtigungen und touristische Ausflüge sowie ein Programm für die Damen sind vorgesehen.

Aus dem Kraftwerkbau

Rohbau der Zentrale Filisur fertiggestellt

Wie im Zeitplan vorgesehen, konnte kürzlich der Rohbau der Zentrale Filisur der Albula-Landwasser-Kraftwerke fertiggestellt werden, womit eine wichtige Etappe im Gesamtausbau

der Albula und des Landwassers erreicht wurde. Im Herbst 1965 soll die Stufe Glaris-Filisur und ein Jahr später die Stufe Bergün-Filisur in Betrieb gesetzt werden. Die mittlere Energieproduktion der beiden Kraftwerkstufen wird jährlich rund 250 Millionen kWh betragen.
Mz.

Verbandsmitteilungen

Die automatische Datenverarbeitung und der Betrieb elektrischer Netze

Berichtigung

In dem in Nr. 1 (1965) der «Seiten des VSE» veröffentlichten Artikel wurde irrtümlicherweise der Verfasser nicht angeführt.

Die Zusammenfassung der Vorträge, die an der 14. Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Automatik in Genf gehalten wurden, verdanken wir

Herrn Dr. sc. techn. M. Cuénod,
Société Générale pour l'Industrie, Genève.

Wir bitten unsere Leser um Entschuldigung.

Redaktion «Seiten des VSE»

Sonderdruck

Der Bericht über die 27. Diskussionsversammlung des VSE vom 19. November 1963 in Zürich und vom 26. November 1963 in Lausanne über «Fehlerstromschutzschalter», wie er in verschiedenen Nummern des Bulletins publiziert wurde, ist nun in einem zusammengefassten Sonderdruck erschienen.

Dieser Sonderdruck kann zum Preise von Fr. 4.— per Stück beim Sekretariat des VSE, Bahnhofplatz 3, 8023 Zürich, bezogen werden.

Literatur

Berichtswerk: Teiltagung der Weltkraftkonferenz 1964 in der Schweiz

Es ist die Tradition der Weltkraftkonferenz, nach jeder Tagung ein «Berichtswerk» herauszugeben, und dasjenige zur Teiltagung in der Schweiz ist in Arbeit.

Das Berichtswerk der vierzehnten Teiltagung der Weltkraftkonferenz wird in acht Bänden herausgegeben, und diese Bände enthalten:

Band I

Erster Hauptvortrag

A Herabsetzung des Energie-Aufwandes für Raumheizung und Klimatisierung — Standpunkt des Wissenschaftlers — von Prof. Dr.-Ing. H. Reiher, Deutschland

B Wärmetechnisch konsequentes Bauen in der Sicht des Architekten von dipl. Arch. H. R. Suter, Schweiz

Zweiter Hauptvortrag

Die Aussichten der wirtschaftlichen Eingliederung von Kernkraftwerken in die bestehenden Elektrizitätsversorgungen je nach deren besonderen Merkmalen von Pierre Ailleret, Frankreich

Dritter Hauptvortrag

Möglichkeiten weiterer Verminderung von Verlusten von Investitionskosten, Brennstoff, Betrieb und Unterhalt in fortschrittlichen, grossen Dampfkraftwerken herkömmlicher Feuerung von Philip Sporn, USA

Alle drei Hauptvorträge erscheinen in deutscher, französischer und englischer Sprache.

Generalbericht der Abteilung I A «Umfang und Grenzen der Verlustverringerung» in deutscher, französischer und englischer Sprache und die 15 technischen Berichte dieser Abteilung in der Sprache der Verfasser.

Generalbericht der Abteilung I B «Verlustquellen infolge von Schutzmassnahmen gegen schädliche Auswirkungen der Energieumwandlung» in deutscher, französischer und englischer Sprache und die 5 technischen Berichte dieser Abteilung in der Sprache der Verfasser.

Band I wird ungefähr 500 Druckseiten umfassen.

Band II

Generalbericht der Abteilung II A «Wasserkraftwerke» in deutscher, französischer und englischer Sprache und die 9 technischen Berichte der Unterabteilung II A-1 und 2 «Allgemeines und baulicher Teil», die 7 technischen Berichte der Unterabteilung II A-3 «Elektro-mechanischer Teil» und die 12 technischen Berichte der Unterabteilung II A-4 «Wirtschaftliche und betriebstechnische Massnahmen», zusammen 28 technische Berichte dieser Abteilung in der Sprache der Verfasser.

Band II wird ungefähr 500 Druckseiten umfassen.

Band III

Generalbericht der Abteilung II B «Wärmekraftwerke» in deutscher, französischer und englischer Sprache und die 18 technischen Berichte der Unterabteilung II B-1 «Dampfkraftwerke» und die 12 technischen Berichte der Unterabteilungen II B-2, 3 und 4 «Gasturbinenkraftwerke — Dieselmotorenkraftwerke — Abwärmeverwertung und Kraft-Wärmekupplung», zusammen 30 technische Berichte dieser Abteilung in der Sprache der Verfasser.

Band III wird ungefähr 500 Druckseiten umfassen.

Band IV

Generalbericht der Abteilung II C «Heutige Tendenzen zur Verbesserung der Energieausbeute in Kernanlagen» in deutscher, französischer und englischer Sprache und die 12 technischen Berichte dieser Abteilung in der Sprache der Verfasser.

Generalbericht der Abteilung II D «Reduktion von Energieverlusten bei der Umwandlung von Brennstoffen» in deutscher, französischer und englischer Sprache und die 6 technischen Berichte dieser Abteilung in der Sprache der Verfasser.

Generalbericht der Abteilung II E «Fortschritte in der Energieausbeute in Anlagen zur direkten Energieumwandlung» in deutscher, französischer und englischer Sprache und die 5 technischen Berichte dieser Abteilung in der Sprache der Verfasser.

Generalbericht der Abteilung III «Vermeidung von Verlusten bei der Energiebeförderung bzw. der Übertragung» in deutscher, französischer und englischer Sprache und die 13 technischen Berichte dieser Abteilung in der Sprache der Verfasser.

Band IV wird ungefähr 780 Druckseiten umfassen.

Band V

Generalbericht der Abteilung IV A «Industrie» in deutscher, französischer und englischer Sprache und die 9 technischen Berichte der Unterabteilung IV A-1 «Hüttenwesen», die 3 technischen Berichte der Unterabteilung IV A-2 «Elektrochemie und Elektrometallurgie», der einzige Bericht der Unterabteilung IV A-3 «Petrochemie» und die 7 technischen Berichte der Unterabteilung IV A-4 «Übrige Industrien», zusammen 20 technische Berichte dieser Abteilung in der Sprache der Verfasser.

Generalbericht der Abteilung IV B «Raumheizung, Klimaanlagen und Warmwasseraufbereitung» in deutscher, französischer und englischer Sprache und die 12 technischen Berichte dieser Abteilung in der Sprache der Verfasser.

Band V wird ungefähr 620 Druckseiten umfassen.

Band VI

Die 150 vorbereiteten und 60 improvisierten Diskussionsbeiträge der Abteilungen I A—IV B nur in der Sprache des Diskussionsredners und die mündlichen Zusammenfassungen der Diskussionen der Generalberichter der verschiedenen Abteilungen in deutscher, französischer und englischer Sprache.

Die vollinhaltlichen Texte der drei Konferenzen am runden Tisch, welche am 18. und 19. September an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich stattgefunden haben:

RTC 1: «Kernkraftwerke»

Konferenzsprache englisch

RTC 2: «Wärmekraftwerke herkömmlicher Art»

Konferenzsprache englisch

RTC 3: «Wärmetechnisch konsequentes Bauen zur Herabsetzung des Energieaufwandes für Raumheizung und Klimatisierung»

Konferenzsprache deutsch

Band VI wird ungefähr 480 Druckseiten umfassen.

Band VII

Die Chronik der Teilltagung in der Schweiz 1964. Dieser Band enthält die chronologische Beschreibung des gesellschaftlichen und technischen Programms der Teilltagung, ein Teilnehmerverzeichnis sowie auch kurze Berichte über die sechs Studienreisen.

Band VIII

Dieser Band enthält das Inhalts- und Sachverzeichnis des gesamten Berichtswerkes.

Termine

Bände I bis und mit V erscheinen als erster Teil des Berichtswerkes voraussichtlich im März, Band VI im April und die Bände VII und VIII im Mai 1965.

Preise

Der Subskriptionspreis beträgt Fr. 650.— und gilt für Bestellungen, welche unser Sekretariat in Lausanne vor dem 28. Februar 1965 erreichen.

Der Verkaufspreis ab 1. März 1965 beträgt Fr. 750.— (exkl. Verpackung + Porto).

Bestellungen sind zu richten an: Comité National Suisse, Conférence Mondiale de l'Energie, 38, Petit-Chêne, 1000 Lausanne.

Deutsches Energierecht

Soeben ist im Verlag «Energieberatung GmbH» Essen eine Textsammlung wichtiger Bestimmungen des Rechtes der Elektrizitätswirtschaft der Bundesrepublik und des EWG-Vertrages unter dem Titel «Energierecht» erschienen.

Die vorliegende Sammlung enthält zurzeit gültige Rechtsvorschriften über Elektrizitäts- und Gaswirtschaft (Energiewirtschaftsgesetz — Konzessionsabgabenrecht — Allgemeine Versorgungsbedingungen — Preisrecht) und ausserdem für die Energieversorgungswirtschaft wichtige Auszüge aus dem Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG-Vertrag).

Die Zusammenstellung dient in erster Linie dem deutschen Praktiker, der sich schnell orientieren möchte, dürfte aber auch unseren Fachleuten einen guten Einblick in sonst schwer auffindbare Gesetzeserlässe geben.

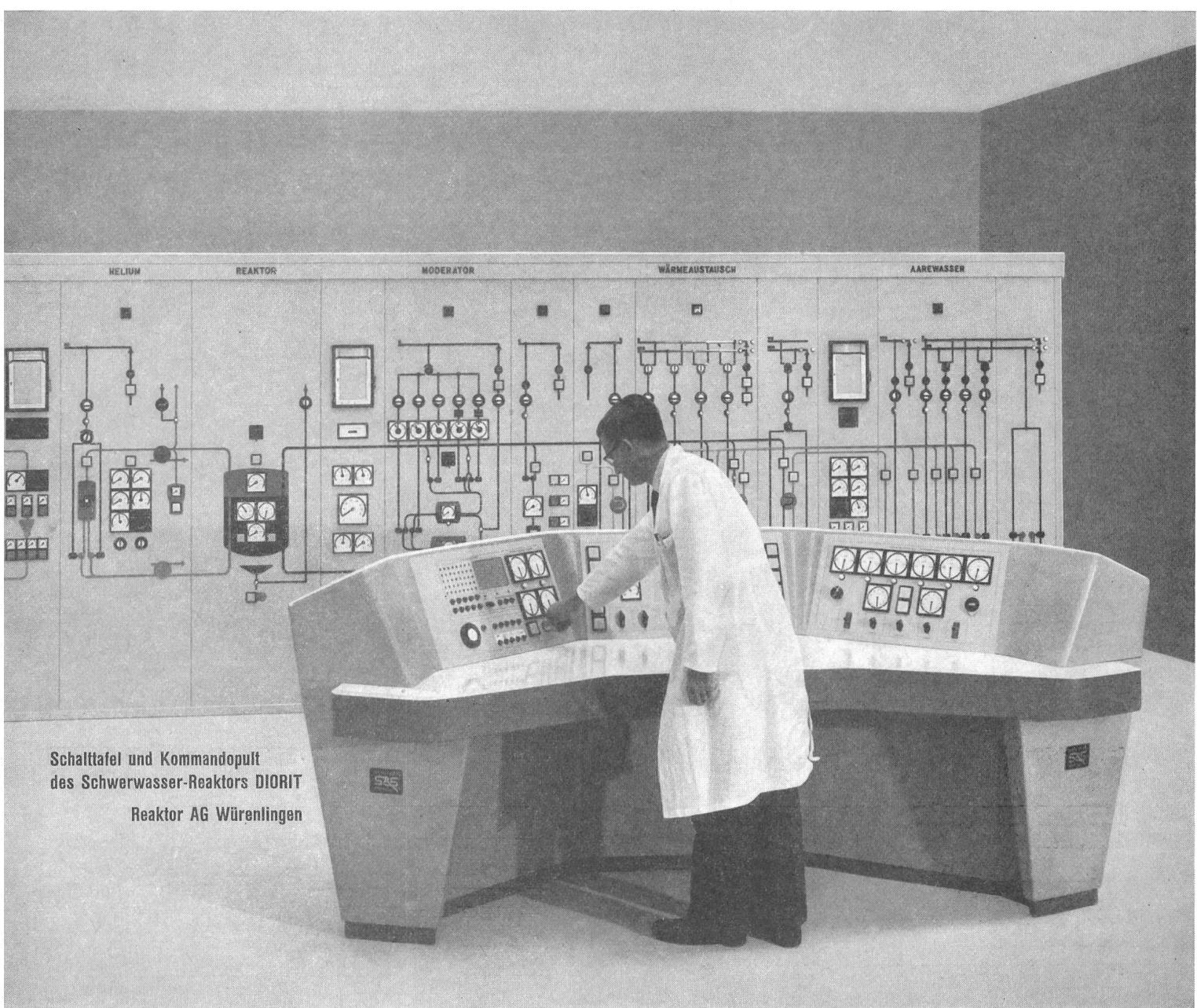
Br.

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: Electrusion 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 DORIT

Reaktor AG Würenlingen

**Wir liefern für
Kraftwerke
Atomenergie-
und Forschungs-Anlagen:**

**Kommandoräume
Steuereinrichtungen
Niederspannungs-Verteilanlagen
Hochspannungs-Schaltanlagen**

S P R E C H E R & S C H U H A G. A A R A U

S&S

N 0421

Batterien für Elektrofahrzeuge

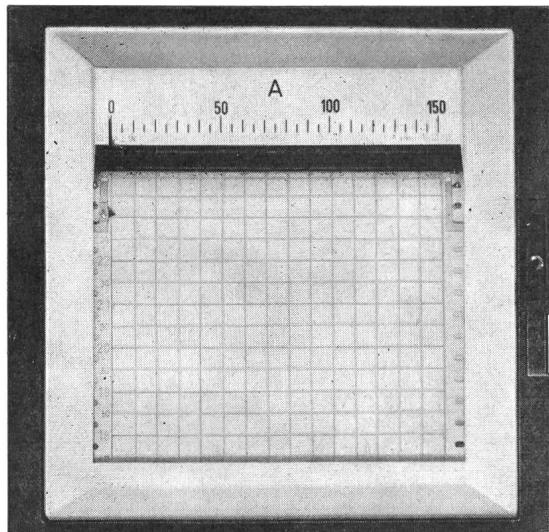
Unsere Spezialität:
Batterien mit Röhrchenplatten
Typ OERLIKON PAM
 für stark beanspruchte Elektrofahrzeuge.
 Hohe Leistung, lange Lebensdauer.

Über 60 Jahre Erfahrung

ACCUMULATOREN-FABRIK OERLIKON
Zürich 50, Tel. 051/468420

mit Bureaux und Werkstätten in
 Biel / Chur / Genf / Lausanne / Lugano
 Luzern / Sitten / St. Gallen.

MODERNE REGISTRIERGERÄTE



Linienschreiber RD 7 **MINIRAMA®**

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

Ampérestrasse 3