

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 123/124 (1944)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Transformatoren und Wasserwiderstände im Kraftwerk Verbois  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-54043>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.03.2025

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

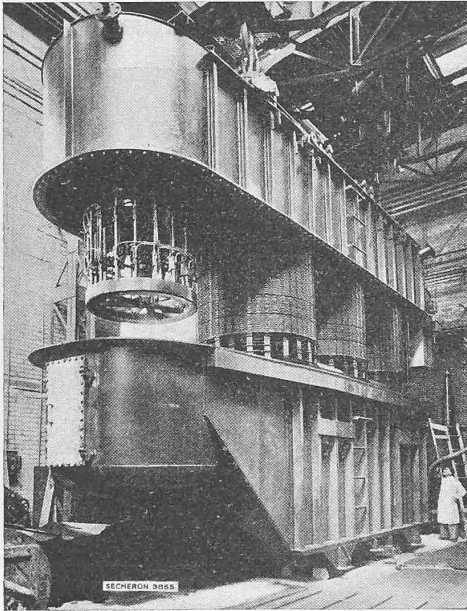


Abb. 1. Transformator-Montage vor dem Auskochen

ten Holzgebälk mit aufgezogenen Korkplatten als Bodenbelag. Die Wände sind mit einer Plastik gestrichen und die Decken sind zwischen den sichtbaren, geleimten Balken mit gestrichenen Pavatexplatten versehen. Jeder Raum hat aus Sparsamkeitsgründen nur zwei vertikale Schiebfenster und zwei Beleuchtungskörper erhalten. Der Boden der Garderobe wurde mit Klinkern belegt, die Wände sind gleich behandelt wie die der Schulzimmer. Für die eingebauten Möbel und die Wandbrunnen sind Einheitsmodelle des Hochbauinspektorates der Stadt Zürich gewählt worden. Ohne die Kosten dieser Möbel und Brunnen, sonst aber nach S.I.A. gerechnet, stellt sich der Preis auf 70,50 Fr./m<sup>3</sup>. Die FGZ hat den Bau durch drei Maler künstlerisch ausschmücken lassen. Auf der Strassenfassade tönt ein Sgraffito von Alfred Müller an die geographische Benennung der Gegend «Im Rossweidli» an: Ein Knabe mit Hund und zwei Rösslein. Im Garderoberaum hat Hans Rohner das spielende Kind und die Tiere des nahen Waldes festgehalten, und in den Schulräumen malte Herm. Fischer teppichartig Tiere aller Arten, die das Kleinkind beschäftigen und anregen.

#### Der Bau der 13. Etappe

Im Anschluss an die 12. Etappe beauftragte die FGZ die Architekten A. Mürset, A. & H. Oeschger und Rob. Winkler auch mit der Durchführung der 13. Etappe. Diese kam auf ein nach Nordosten, d. h. stadtwärts fallendes Gelände, umschlossen von der Bachtobelstrasse, Schweighofstrasse und dem Hegianwandweg zu liegen. Diese Etappe bildet in sich eine geschlossene Anlage von 142 Einfamilienhäusern, 88 mit 4 Zimmern, und 54 mit 3 Zimmern. Je zwei Häuser haben eine gemeinsame Waschküche, ausgenommen die Eckhäuser der 4-Zimmertypen, die ihre eigene Waschküche erhalten (Abb. 10 bis 12, S. 234).

Das Bestreben, in die Bebauung der früheren Etappen (Abb. 1) parallel zum Hang eine Abwechslung zu bringen, führte dazu, die Hausreihen senkrecht zum Hanggefälle zu stellen (Abb. 2). Diese Situierung mit den Hauptfassaden nach Südsüdost orientiert brachte die Vorteile, dass nur eine, 5,5 m breite, Aufschliessungsstrasse gebaut werden musste. Die ganze übrige Erschliessung erfolgt durch 1,50 m breite Fusswege und eine 3,00 m breite, für leichte Fahrzeuge befahrbare Privatstrasse. Ferner genießen die Bewohner aus ihren Fenstern und Gärten den herrlichen Blick auf die Stadt, und auch der Fussgänger auf der Schweighofstrasse hat zwischen den Häuserzeilen hindurch einen freieren Blick gegen das Tal.

Diese Situation verlangte natürlich auch Grundrisse, die der Südlage der Hauptfassaden Rechnung tragen. So entstand das Dreizimmerhaus mit der von der Südfront nach der Nordfront durchgehenden Küche. Der Essplatz ist gegen die Sonnenseite angeordnet, der Kochteil an die Nordfront verlegt. Die drei Zimmer liegen gegen Süden, das Wohnzimmer im Erdgeschoss, die beiden Schlafzimmer im ersten Stock. Im Vierzimmerhaus liegen zwei Zimmer im Erdgeschoss und zwei im 1. Stock. Alle blicken gegen Süden, wodurch alle Wohn- und Schlafräume

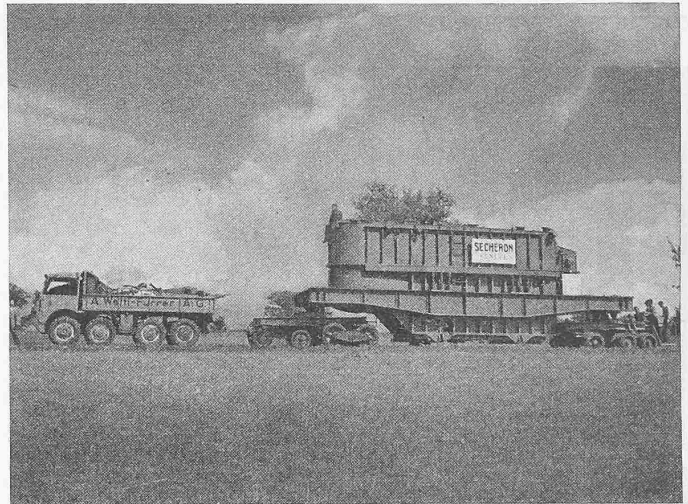


Abb. 2. Landstrassen-Transport eines Transformators von Sécheron nach dem Kraftwerk Verbois auf einem Landtransportwagen mit 50 Reifen und einem Traktor durch die Welti-Furrer A.-G. Weglänge 17 km, Neigung bis 5,5%, mittlere Geschwindigkeit 1,7 km/h

maximal besonnt werden. Das Dreizimmerhaus ist 6,05 m, das Vierzimmerhaus 6,25 m breit. Bei einem Reihenabstand von rd. 20 m erhält das eingebaute Haus 103, bzw. 106 m<sup>2</sup> Gartenland.

Dem Gelände folgend sind die Reihen gestaffelt angeordnet, in dem immer zwei Häuser etwa 1 m höher liegen als die beiden unterhalb anstossenden. Um den Eindruck der langen Reihen zu mildern, wurden zudem die Blöcke auch im Grundriss gestaffelt. Durch diese beiden Massnahmen wird Eintönigkeit vermieden. Der Ausbau der Häuser ist gleich wie bei der 12. Etappe. In der Farbgebung der Fassaden in hellen Tönen wurde etwas reichlicher als früher variiert. Künstlerische Haussprüche werden an zwei Fassaden an die Bauherrschaft und die Kriegs-Bauzeit erinnern.

Die Baukosten sollen nach Kostenvoranschlag 68 Fr./m<sup>3</sup> für das Dreizimmer- und 71 Fr./m<sup>3</sup> für das Vierzimmerhaus betragen; die Abrechnung steht noch aus, da die Bauten am 1. Okt. 1944 bezogen worden sind. Die Mietzinse sind folgendermassen festgesetzt: eingebautes Dreizimmer-Haus 1344 Fr.; Eckhaus 1452 bis 1500 Fr.; eingebautes Vierzimmer-Haus 1416 Fr. und Eckhaus 1560 bis 1572 Fr.

R. Winkler

#### Transformatoren und Wasserwiderstände im Kraftwerk Verbois

Vor Jahresfrist brachten wir eine einheitliche Beschreibung des Kraftwerks Verbois, über die Tief- und Hochbauarbeiten, die Turbinen und Generatoren<sup>1)</sup>. Ueber die Transformatoren sei hier noch das Wichtigste ergänzend mitgeteilt, auf Grund einer ausführlichen, mit Leistungsangaben usw. versehenen Abhandlung von Ing. V. Rochat im «Sécheron Bulletin» Nr. 15 D (1944), dem auch die hier beigefügten Bilder entnommen sind. Für Näheres sei auf das genannte Bulletin der Sécheron-Werke in Genf verwiesen.

In der neben dem Kraftwerk angeordneten Freiluftstation sind zwei Drehstrom-Transformatoren klassischer Bauart aufgestellt worden, die als Verbindungsorgane zum 18 kV-Genfer Verteilnetz, zu der 125 kV-Ueberlandleitung der EOS und zum französischen 150 kV-Netz dienen. Sie bewirken den Energieaustausch sowohl bei Auf- wie bei Abtransformierung, entweder zwischen je zwei beliebigen Netzen, oder gleichzeitig zwischen den drei Netzen bis zur maximalen Totalbelastung von 25 000 kVA. Beim Energieaustausch müssen die Betriebsbedingungen der einzelnen Netze berücksichtigt werden; diese Netze sind zwar durch die Transformatoren von Verbois miteinander magnetisch gekoppelt, sie müssen jedoch ihre eigenen Merkmale beibehalten können: Dementsprechend mussten für die Klemmenspannungen der Transformatoren die folgenden, recht bedeutenden Variationsgrenzen vorgesehen werden: 17 bis 19 kV für Genf, 111 bis 114 für die EOS und 140 bis 160 kV für die Leitungen nach Frankreich. Sie erhielten dafür je zwei Spannungsregulierorgane, einen Stufenschalter an der 18 kV- und einen zweiten an der 125 kV-Wicklung. Die Kurzschlussleistungen sind ungewöhnlich hoch:

<sup>1)</sup> In Band 122, S. 126\* bis S. 138\* (11. Sept. 1943).

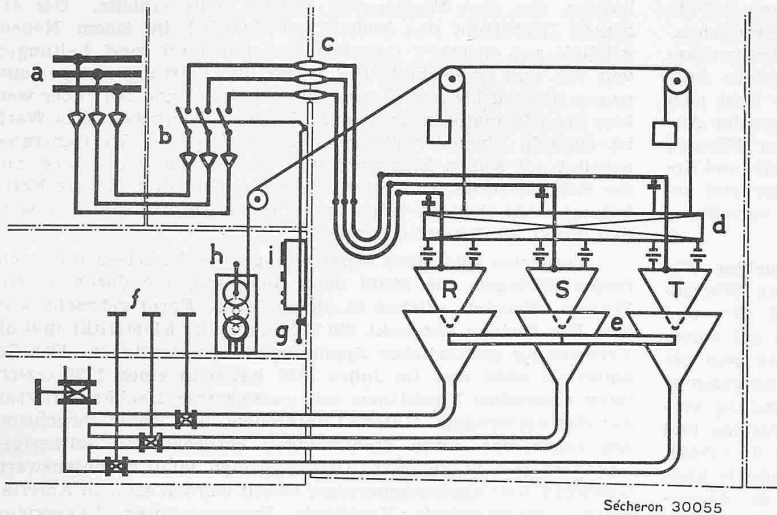


Abb. 3. Schema eines Wasserwiderstandes in Verbois. a Sammelschienen; b Trennschalter; c Wanddurchführungen; d isolierte Brücke; e Nullpunktschiene; f Durchfluss-Regulierschieber; g Hebelantrieb; h Motor- und Hand-Winde; i Wand-schalttafel; R, S, T bewegliche sechskantige Elektroden, einzeln einstellbar

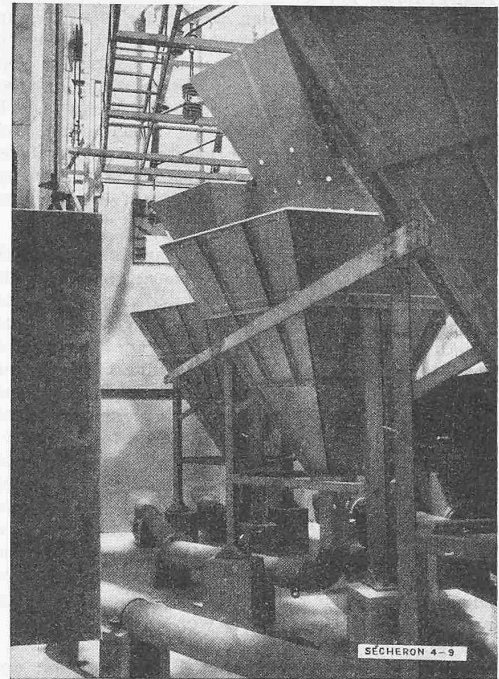


Abb. 4. Trichterförmige feste Boden-Elektroden

auf der 18 kV-Seite beträgt der Kurzschlussstrom etwa 25 000 A, d. h. 30 mal die Nennstromstärke der Transformatoren von 910, bzw. 144 bzw. 115 A. Für weitere Daten sei auf unsere Quelle verwiesen.

Clichés  
Ateliers  
de Sécheron

Die Hauptgewichte dieser Transformatoren (Abb. 1) sind:  
Aktiver Teil (Magnetgestell und Wicklungen) . . . 66 t  
Kessel mit Stufenschaltern und Kühlanlage . . . 31,3 t  
somit Gesamtgewicht ohne Oelfüllung . . . 97,3 t  
Oelfüllung (für Trafo, Schalter und Kühlanlage) . . . 56 t

Infolge dieser Grösse und eines Gewichtes von nahezu 100 t stellte der Transport der Transformatoren vom Werk Sécheron zur Zentrale Verbois eine schwierige Aufgabe; sie wurde durch die hierfür eigens eingerichtete Welti-Furrer A.-G. in Zürich einwandfrei gelöst. Der Kessel wurde, um die abmontierten Zubehörteile erleichtert, mit Stickstoff unter Druck gefüllt, um ein zweites Auskochen an Ort und Stelle zu vermeiden. Schlepper und Anhänger bildeten einen Strassenzug von 16 m Länge, 3 m Breite und 4,8 m Höhe, bei Nutzlast von 95 t und einer Tara von 26 t, somit 121 t Gesamtgewicht (Abb. 2). Dabei war eine Bahnunterführung mit nur wenigen Zentimetern Spiel zu durchfahren. Indessen gelang die 17 km lange Reise ohne jeglichen Zwischenfall mit einer mittleren Geschwindigkeit von 1,7 km/h.

Mit ihm müssen die einzelnen Generatorgruppen zwecks Prüfung der Wirkungsgrade und max. zulässigen Erwärmungen nach allfälligen Reparaturen oder Revisionen, unabhängig vom Netz, unter Vollast dauernd oder mit Ueberlast in entsprechender Zeit belastet werden können. Das im Gebäude eingebaute Lokal beansprucht eine Grundfläche von  $10 \times 4,5$  m bei einer Höhe von 8,5 m. Abb. 3 zeigt das Schema der elektrischen Speisung der verstellbaren Elektroden, die als Mantel je einer sechskantigen Pyramide in verschweisstem und nachträglich galvanisiertem Eisenblech erstellt sind; sie tauchen in entsprechende, mit Wasser gefüllte Bodenelektroden (Abb. 4), über deren Rand das Kühlwasser überfließt. Zur Abführung der bei der Vernichtung der 25 000 kW entstehenden Wärme sind 200 l/s erforderlich, die dem Oberwasser entnommen werden. Vier Fenster in einem Bedienungsgang, der sich an einer Längs- und einer Stirnwand des Raumes befindet, gestatten die Ueberwachung auch während des Betriebes. Eine Reihe von Klemmen an der Bedienungs-Schalttafel gestattet den zusätzlichen Anschluss von Instrumenten für Präzisionsmessungen; eine gleiche, parallel geschaltete Schalttafel befindet sich im Kommandoraum der Zentrale.

Eine weitere, im erwähnten «Sécheron-Bulletin» beschriebene konstruktive Besonderheit ist der Wasserwiderstand für eine Leistung von 25 000 kW bei einer Spannung von 18 000 V, 50 Hz.

## MITTEILUNGEN

**Rationalisierung in der Haustechnik.** Die Aufgaben, die der Wohnungsmangel in den kriegsverwüsteten Gebieten stellen wird, verlangen auch neue Verfahren für den Einbau der haustechnischen Installationen, namentlich in der Richtung einer Einsparung von Rohstoffen und Arbeitskraft. G. Seelmeyer nennt an Grundsätzlichem in der «Z. VDI», Bd. 88 (1944), Nr. 25/26: Vereinfachung aller Einzelteile, Auswahl bestgeeigneter einheimischer Rohstoffe, Herstellung in Fliessarbeit, Gewichtsverminderung auf das festigkeitstechnisch Notwendige, kürzeste Leitungsführung mit einer Mindestzahl von Formstücken, Vorbereitung in der Werkstätte und Einbau auf der Baustelle, Verbesserung des Wärmeschutzes der Häuser und sorgsame Pflege der Anlagen. An die Ausstattungsgegenstände werden folgende Anforderungen gestellt: Zweckmässigkeit bis zum kleinsten Zubehör, bequeme Aufstellung und Verbindung mit den Leitungen, Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiss und Korrosion, störungsfreier Abfluss und gute Dichtung, leichte Reinigung ohne Demontage. Die Rohrleitungen sollen minimales Gewicht bei guter Korrosionsfestigkeit und Dichtheit aufweisen, in der Werkstätte zusammengestellte Teilgruppen sollen auf der Baustelle handlich bleiben. Verlegung über Putz und allfällige Verkleidung durch Platten oder Rabetzgewebe ist der Unterputzmontage vorzuziehen. Der Werkstoffbedarf ist verringert worden durch stärkere Heranziehung von Glas, Porzellan, Steinzeug, Kunstharzen,

durch Verringerung der Wandstärke, durch sorgfältige Planung und Weglassung entbehrlicher Anlageteile, Aussparen der Durchbrüche und Schlitze beim Bauen. Der Einsatz der Arbeitskräfte wird verbessert durch: einfache Rohrdichtungen ohne Gewinde, Typung von Bauteilen, Wohnhausgrundrissen, Apparategruppen um einen Steigstrang, ingenieurmässige Bauweise, regelmässige Pflege. Rohrdichtungen werden vereinfacht durch Quetschverbindungen, durch Schweissung. Grosse Aufgabe bleibt die Typung der Einzelteile, namentlich der gusseisernen und der keramischen Apparate, worin erst bescheidene Anfänge festzustellen sind. Der Bau vieler gleicher Häuser erlaubte auch einheitliche haustechnische Anlagen mit entsprechenden Einsparungen an Material und Arbeit, doch dürfte der Massenbau wohl auf die unmittelbare Nachkriegszeit beschränkt bleiben; dagegen dürften sog. haustechnische Einheiten (Normalanordnungen) eine Zukunft haben. Hierunter versteht Seelmeyer Rohrgruppen, die die Stränge in einem Stockwerk und alle daran angeschlossenen Ausstattungsgegenstände umfassen. Vom VDI-Fachausschuss für Haustechnik werden dafür Blätter zusammengestellt mit Konstruktions-, Materialaufwand- und Dübelmass-Angaben. Die ingenieurmässige Bauweise verlegt die hauptsächliche Denkarbeit vom Monteur auf den entwerfenden Techniker. Dieser muss die günstigsten Stellen für die Apparate und die möglichst kurzen Rohrleitungswege feststellen und genaue Ausführungszeichnungen vor Baubeginn anfertigen, die einzubauenden Rohrgruppen bezeichnen und in Stücklisten zusammenstellen. Diese